

档案号：

中国石油化工股份有限公司茂名分公司
化工火炬系统完善改造项目
环境影响报告书
(公示稿)

建设单位：中国石油化工股份有限公司茂名分公司

环评单位：北京飞燕石化环保科技发展有限公司

二〇二〇年八月

目录

1 概述.....	1-1
1.1 建设单位概况.....	1-1
1.2 项目建设的必要性.....	1-1
1.3 分析判定相关情况.....	1-2
1.4 评价任务由来.....	1-2
1.5 关注的主要环境问题.....	1-3
1.6 报告书主要结论.....	1-3
2 总则.....	2-4
2.1 编制依据.....	2-4
2.1.1 国家有关法律法规.....	2-4
2.1.2 地方相关法规.....	2-5
2.1.3 环评技术导则、规范.....	2-7
2.1.4 项目相关文件.....	2-7
2.2 评价执行的标准.....	2-7
2.2.1 环境质量标准.....	2-7
2.2.2 污染物排放标准.....	2-11
2.2.3 工业固体废物相关标准.....	2-12
2.3 环境影响评价工作等级及评价范围.....	2-12
2.3.1 大气.....	2-12
2.3.2 地表水.....	2-15
2.3.3 地下水环境.....	2-15
2.3.4 声环境.....	2-15
2.3.5 土壤环境.....	2-16
2.3.6 环境风险.....	2-16
2.4 环境功能区划.....	2-17
2.4.1 大气环境功能区划.....	2-17
2.4.2 声环境功能区划.....	2-17
2.5 环境保护目标.....	2-18
2.6 评价因子.....	2-18
2.7 评价重点.....	2-19
3 现有工程概况及依托单位情况.....	3-1
3.1 化工部现有工程情况.....	3-1
3.2 化工部现有工程污染物排放情况.....	3-2
3.2.1 废气排放情况.....	3-2
3.2.2 废水排放情况.....	3-4
3.2.3 固体废物排放情况.....	3-5
3.3 环保设施.....	3-6
3.3.1 废气治理措施.....	3-6
3.3.2 废水治理措施.....	3-6
3.3.3 固体废物治理措施.....	3-10
3.4 现有火炬系统工程情况.....	3-10

3.4.1 现有火炬系统工艺流程简述.....	3-10
3.4.2 现有火炬系统火炬气排放情况.....	3-12
3.4.3 火炬系统现有“三废”情况分析.....	3-15
3.5 小结.....	3-16
4 工程概况与工程分析.....	4-1
4.1 项目概况.....	4-1
4.1.1 项目名称、生产规模、建设性质及年运行时数.....	4-1
4.1.2 项目组成.....	4-1
4.1.3 建设地点和项目四至及总图布置.....	4-2
4.1.4 主要设备.....	4-4
4.1.5 主要技术经济指标.....	4-6
4.2 公用工程及辅助设施.....	4-6
4.2.1 公用工程.....	4-6
4.2.2 辅助设施.....	4-9
4.3 火炬系统改造方案.....	4-10
4.3.1 火炬系统改造方案选择.....	4-10
4.3.2 火炬系统改造方案确定.....	4-11
4.4 火炬系统工艺流程及火炬气排放分析.....	4-14
4.4.1 火炬系统工艺流程简述.....	4-14
4.4.2 火炬系统火炬气来源分析.....	4-14
4.4.3 新增火炬系统火炬气情况.....	4-17
4.5 主要污染源及污染物排放情况.....	4-18
4.5.1 废气污染源.....	4-18
4.5.2 生产污水.....	4-20
4.5.3 固体废物.....	4-20
4.5.4 噪声.....	4-20
4.6 拟采取的环保措施.....	4-21
4.6.1 废气污染防治措施.....	4-21
4.6.2 废水污染防治措施.....	4-21
4.6.3 固体废物防治措施.....	4-21
4.6.4 噪声防治措施.....	4-21
4.7 污染物排放量核算.....	4-22
4.7.1 废气排放量核算.....	4-22
4.7.2 废水排放量核算.....	4-22
4.7.3 固废排放量核算.....	4-22
4.8 环保投资.....	4-23
4.9 总量情况分析.....	4-23
4.9.1 总量控制项目.....	4-23
4.9.2 污染物排放总量来源.....	4-23
4.10 小结.....	4-24
5 环境现状调查与评价.....	5-1
5.1 自然环境现状调查与评价.....	5-1
5.1.1 地理位置.....	5-1
5.1.2 地形地貌.....	5-1

5.1.3 气候与气象.....	5-3
5.1.4 地质条件.....	5-3
5.1.5 水文地质条件.....	5-13
5.1.6 水文.....	5-24
5.1.7 地震烈度.....	5-26
5.1.8 植物与动物.....	5-27
5.1.9 自然资源.....	5-27
5.2 环境质量现状调查与评价.....	5-27
5.2.1 大气环境质量现状调查与评价.....	5-27
5.2.2 地下水环境质量现状调查与评价.....	5-34
5.2.3 声环境质量现状调查与评价.....	5-39
5.2.4 土壤环境质量现状调查与评价.....	5-44
6 环境影响预测与评价.....	6-1
6.1 施工期环境影响分析.....	6-1
6.1.1 施工期大气环境影响分析.....	6-1
6.1.2 施工期水环境影响分析.....	6-3
6.1.3 声环境影响分析.....	6-3
6.1.4 施工期固体废弃物影响分析.....	6-5
6.1.5 施工期环境影响分析小结.....	6-6
6.2 营运期环境影响预测与评价.....	6-6
6.2.1 环境空气影响评价.....	6-6
6.2.2 地表水环境影响分析与评价.....	6-13
6.2.3 地下水环境影响分析与评价.....	6-16
6.2.4 声环境影响分析.....	6-16
6.2.5 固体废物产生状况及分析.....	6-19
6.2.6 土壤环境影响分析.....	6-19
7 环境风险评价.....	7-1
7.1 评价目的.....	7-1
7.2 风险评价工作内容.....	7-1
7.3 现有火炬系统环境风险回顾性分析评价.....	7-1
7.3.1 现有火炬系统概况.....	7-1
7.3.2 风险识别.....	7-2
7.3.3 现有工程历年事故调查.....	1
7.3.4 应急预案.....	1
7.4 本项目环境风险评价.....	5
7.4.1 生产运行过程主要危险有害因素分析.....	6
7.4.2 环境风险管理.....	7
7.4.3 应急预案.....	8
7.4.4 风险评价结论和建议.....	8
7.4.5 建议.....	8
8 环境保护措施及可行性分析.....	8-1
8.1 大气污染防治措施及可行性分析.....	8-1
8.2 地表水污染防治措施及可行性分析.....	8-1
8.2.1 废水池.....	8-1

8.2.2 水封罐溢流水入 2#芳烃车间污水处理系统可行性分析	8-2
8.2.3 化工分部污水处理厂依托可行性分析	8-2
8.3 地下水污染防治措施及可行性分析	8-3
8.4 噪声污染防治措施及可行性分析	8-4
8.5 固体废物污染防治措施及可行性分析	8-4
9 产业政策及规划符合性分析	9-5
9.1 产业政策符合性分析	9-5
9.1.1 与国家产业政策的符合性分析	9-5
9.1.2 与广东省产业政策的符合性分析	9-5
9.2 与《广东省茂名石化工业一区产业调整规划》的符合性分析	9-7
9.3 三线一单符合性分析	9-7
9.3.1 本项目与生态保护红线符合性分析	9-7
9.3.2 本项目与环境质量底线符合性分析	9-7
9.3.3 本项目与资源利用上线符合性分析	9-8
9.3.4 本项目与负面清单符合性分析	9-8
9.4 小结	9-8
10 环境经济损益分析	10-1
10.1 项目经济及社会效益分析	10-1
10.2 项目的环保投资	10-1
10.3 环境影响的经济损益分析	10-1
10.3.1 大气污染经济损失	10-1
10.3.2 水体污染经济损失	10-1
10.3.3 噪声经济损失	10-2
10.3.4 固体废物经济损失	10-2
10.3.5 环境经济损益综合评价	10-2
11 环境管理与监测计划	11-1
11.1 环境保护管理	11-1
11.1.1 环境保护管理措施	11-2
11.2 施工期环境监理	11-2
11.2.1 环境监理的定位	11-3
11.2.2 建设项目环境监理的主要功能	11-3
11.2.3 环境监理的委托	11-3
11.2.4 环境监理的范围和目标	11-3
11.2.5 施工期环境监理内容	11-4
11.3 污染物排放管理要求	11-7
11.3.1 污染物排放	11-7
11.3.2 排污口规范化建设	11-8
11.3.3 信息公开	11-9
11.4 环境监测	11-9
11.4.1 环境监测机构	11-9
11.4.2 日常监测	11-10
11.5 排污许可相关要求	11-13
11.6 验收监测	11-13
11.6.1 管理要求	11-13

11.6.2 验收内容.....	11-14
11.6.3 验收监测项目	11-15
11.7 小结.....	11-16
12 评价结论与建议.....	12-17
12.1 工程概况与工程分析.....	12-17
12.1.1 工程概况.....	12-17
12.1.2 主要污染物排放情况.....	12-18
12.2 环境质量现状.....	12-18
12.2.1 环境空气.....	12-18
12.2.2 地下水环境.....	12-18
12.2.3 声环境.....	12-18
12.2.4 土壤.....	12-19
12.3 环境影响预测与评价	12-19
12.3.1 大气.....	12-19
12.3.2 地下水.....	12-19
12.3.3 声环境.....	12-19
12.3.4 固体废物.....	12-20
12.3.5 土壤.....	12-20
12.4 拟采取的主要环保措施.....	12-20
12.4.1 废气污染防治措施.....	12-20
12.4.2 地表水污染防治措施.....	12-20
12.4.3 地下水污染防治措施.....	12-21
12.4.4 固体废物污染防治措施.....	12-21
12.4.5 土壤污染防治措施.....	12-21
12.5 环境风险评价.....	12-22
12.6 环境管理与环境监测计划.....	12-22
12.7 环境经济效益分析.....	12-22
12.8 产业政策与规划符合性分析	12-23
12.9 结论与建议.....	12-23
12.9.1 结论.....	12-23
12.9.2 建议.....	12-24
13 附件.....	13-25
13.1 附件一 项目委托书.....	错误!未定义书签。
13.2 附件二 项目备案证明.....	错误!未定义书签。

1 概述

1.1 建设单位概况

中国石油化工股份有限公司茂名分公司创建于 1955 年，经过 60 多年的发展，茂名石化已成为我国生产规模最大的炼油化工一体化企业之一。目前炼油一次加工能力达到 1800 万吨/年，乙烯生产能力达到 100 万吨/年，同时拥有动力、港口、铁路运输、原油和成品油输送管道以及 30 万吨级单点系泊海上原油接卸系统等较完善的配套系统。

“十三五”期间，茂名石化按照中石化及广东省将茂名石化打造成具有较强国际竞争力的世界级石化产业基地的总体要求，结合广东省及其周边石化市场的特点，合理布局、清晰定位、突出特色，逐步形成产业链相对完整、产品门类较为丰富，具有一定辐射作用的产业集群，“做强、做大、做特、做优”化工板块。

1.2 项目建设的必要性

中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工部现有三套高压火炬系统即 A 火炬系统、B 火炬系统和 D 火炬系统。A 火炬主要服务于现有 36 万吨/年乙烯及其下游烯烃装置，即现老乙烯、老丁二烯、新老芳烃装置等；B 火炬主要服务于现有 36 万吨/年乙烯配套的下流化工装置，包括聚乙烯装置、聚丙烯装置、橡胶装置、苯乙烯装置及罐区等；D 火炬是为 64 万吨/年乙烯改扩建工程配套建设，主要服务于 64 万吨/年乙烯改扩建工程新增装置，包括 64 万吨/年乙烯装置（含裂解汽油加氢）、丁二烯抽提装置，35 万吨/年的 HDPE 装置、30 万吨/年 PP 装置、25 万吨/年 LDPE 装置等。A、B、D 火炬均布置在化工厂西北角火炬区内，分开布置。A 火炬设计负荷 500t/h；B 火炬设计负荷 733.3t/h；D 火炬设计负荷 910t/h。

1) 茂名分公司近年来有多套化工生产装置陆续建成投产，新建化工装置火炬气排放均依托现在 A、B、D 火炬系统，经核算，现有三套火炬系统满负荷运行，存在重大安全隐患，需对现有 A、B 和 D 火炬进行扩能改造。

2) 茂名分公司规划建设 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目和合成润滑油基础油项目环评已获批复，新建单元或装置包括裂解气单元、乙苯单元、苯乙烯单元和 5 万吨/年 LAO 装置、1.2 万吨/年 PAO 装置、3000 吨/年 mPAO 中试装置，这两个项目在非正常工况或事故情况下排放的可燃气需送到火炬系统，有配套建设新的火炬系统的需求。另外，茂名分公司近期仍有 OCC 和 HPP0 等化工项目规划，存在较大的潜在火炬气

排放量，这些规划项目仍有配套建设火炬系统的需求。

茂名分公司现有化工火炬区用地有限，在火炬区新建独立火炬塔架，并且安全间距还要满足分开检修要求已不现实，近年来，可拆卸式高架捆绑火炬技术在国内外石化企业已经得到广泛应用，这种技术方式很好的解决了对于集中布置的火炬分开检修的问题，比较适合茂名石化火炬设置需求。因此，本项目拟在现有的 D 火炬北侧空地新建一座可拆卸式高架捆绑火炬，该火炬塔架包含五套火炬系统：即对现有的 A、B 和 D 火炬系统进行适当扩能改造将他们整合到同一塔架上，同时在该火炬塔架上新建一座 E 火炬系统服务于 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目和合成润滑油基础油项目，并在该火炬塔架上预留一座 F 火炬系统，将服务于近期规划的 OCC 和 HPP0 等化工项目。本项目综合考虑五套火炬系统的公用工程需求和五套火炬排放管道的走向和布置，优先完成 D 火炬系统移位扩能和五套火炬公用工程系统的设计、制造和安装；根据两套乙烯装置停车大修适时的完成 A、B 火炬系统的移位扩能和 A、B 火炬管线改道及其配套工程的设计、制造和安装；根据 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目和合成润滑油基础油项目的建设进度合理安排 E 火炬系统的相关设计、制造和安装；后续阶段 F 火炬系统也将配合规划项目进度完成建设。

1.3 分析判定相关情况

本项目不属于国家发展和改革委员会令第 29 号产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“限制类”和“淘汰类”项目，不属于《广东省重点开发区域产业发展指导目录》（2014 年本）中的限制类和禁止类项目，本项目符合国家和广东省相关产业政策。本项目选址在茂名石化化工部厂内，选址属于省级重点开发区域，符合《广东省主体功能区划》。本项目的建设符合《广东省茂名石化工业区一区产业调整规划》及规划环评要求。

1.4 评价任务由来

根据《中华人民共和国环境保护法》及国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，本项目需进行环境影响评价，以便对项目投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程实施的可行性，并提出有效的环境保护措施。按照国务院建设项目环境保护管理条例的有关规定，中国石油化工股份有限公司茂名分公司于 2020 年 4 月委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司承担《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工火炬系统完善改造项目》的环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，踏勘了现场，对项目周边地区的环境进行详细调查，根据本

项目的可行性研究报告，系统评价了项目投产后对周围环境的影响，并编制完成了本环境影响报告书。

1.5 关注的主要环境问题

本项目处理来自茂名分公司事故状态的废气排放，分析预测事故状态下经火炬排放后的情况。

1.6 报告书主要结论

中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工火炬系统完善改造项目拟在现有火炬区新建一座捆绑可拆卸式高架火炬，共含五套火炬系统，分别为现 A、B、D 火炬移位并扩能，在新建 E 火炬的同时预留 F 火炬的安装位置，并配套建设必要的公用工程及辅助设施。项目符合国家和广东省相关产业政策及相关法律法规的要求。

本项目采用先进的可拆卸式捆绑高架火炬方案，将茂名石化化工区现有 A、B、D 火炬和拟建的 E、F 火炬集中布置到一座可拆卸式火炬塔架上，火炬集中布置后，占地面积相对缩小，通过自拆卸设施，任何一套火炬均可实现在线检修，不受其它火炬影响。项目采取有效的环保治理措施，降低火炬气对周围环境的影响，废水最终排入化工部乙烯污水处理场进行深度处理后回用于循环水补水系统，固体废物最终送至炼油分部焦化装置作为原料综合利用。经预测分析，本项目建成后对大气、声、地下水和土壤的环境影响很小。在采取环境风险防范措施及减缓措施后，项目环境风险可防可控。评价区域内公众未提出与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

综上所述，在严格落实报告书提出的各项环保措施、环境风险防范措施及应急管理措施、各项环保建议、落实总量控制指标、确保噪声能够达标排放的前提下，从环境保护的角度，本项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订);
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议通过);
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日起施行);
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订);
- 6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订);
- 7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过, 2019 年 1 月 1 日起施行);
- 8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 3 月 1 日修订);
- 9) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行);
- 10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环保部令 第 44 号, 2018 年 4 月 28 日修订);
- 11) 《关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发[2010]46 号);
- 12) 《国家危险废物名录》(环保部令 第 39 号, 2016 年 6 月 14 日);
- 13) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2020 年 1 月 1 日起施行);
- 14) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(2014 年 1 月 1 日);
- 15) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发[2015]178 号, 2015 年 12 月 30 日);
- 16) 《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》(环环评[2016]95 号);
- 17) 《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);

18)《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环办〔2013〕104号,2013年11月15日);

19)《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》(环发〔2014〕197号);

20)《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,2016年11月10日);

21)《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》(环境保护部公告2017年第81号);

22)《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);

23)《排污许可管理办法(试行)》(环境保护部令第48号);

24)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号);

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

26)《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);

27)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号,2019年1月1日起施行);

28)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11号)。

2.1.2 地方相关法规

1)《广东省环境保护条例》(2018年11月29日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正);

2)《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日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议第三次修正);

3)《广东省固体废物污染环境防治条例》(广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告(第18号),2019年3月1日起施行);

4)《广东省大气污染防治条例》(广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告(第

20 号), 2019 年 3 月 1 日起施行);

5)《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告(第 21 号), 2019 年 3 月 1 日起施行);

6)《广东省人民政府关于印发广东省水污染防治行动计划实施方案的通知》(粤府[2015]131 号);

7)《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》(粤环[2014]7 号);

8)《广东省环境保护厅关于转发环境保护部〈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》(粤环[2015]99 号);

9)《广东省环境保护厅转发环境保护部关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见的通知》(粤环[2016]7 号);

10)《广东省环境保护厅转发环境保护部关于印发〈建设项目环境影响评价区域限批管理办法(试行)〉的通知》(粤环[2016]16 号);

11)《广东省环境保护厅关于印发广东省环境保护“十三五”规划的通知》(粤环[2016]51 号);

12)《广东省环境保护厅 广东省工业和信息化厅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);

13)《广东省环境保护厅关于印发固体废物污染防治三年行动计划(2018-2020)的通知》(粤环发[2018]5 号);

14)《广东省人民政府关于印发〈广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018—2020 年)〉的通知》(粤府[2018]128 号);

15)《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2019 年本)的通知》(粤环[2019]24 号);

16)《广东省禁止开发区域名录》

17)《粤西地区环境保护规划(2011-2020 年)》;

18)《茂名市人民政府关于印发〈茂名市水污染防治行动计划实施方案〉的通知》(茂府[2016]8 号);

19)《关于发布茂名市环境保护局审批环境影响报告书(表)的建设项目名录(2017 年本)的通知》(茂环[2017]211 号)。

2.1.3 环评技术导则、规范

- 1) 《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016);
- 2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018);
- 3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018);
- 4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016);
- 5) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009);
- 6) 《环境影响评价技术导则-石油化工建设项目》(HJ/T89-2003);
- 7) 《环境影响评价技术导则-土壤环境(试行)》(HJ964-2018)
- 8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)。

2.1.4 项目相关文件

- 1) 《环境影响评价委托书》(见附件1);
- 2) 《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工火炬优化改造项目 可行性研究报告》;
- 3) 《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工火炬系统完善改造项目 可行性研究报告》;
- 4) 中国石油化工股份有限公司茂名分公司提供的相关工程资料。

2.2 评价执行的标准

2.2.1 环境质量标准

2.2.1.1 环境空气

根据《茂名市城市总体规划(2015-2035年)》本项目大气环境所属区域为环境空气二类功能区, SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 常规因子和 NO_x 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单规定的二级标准限值; 非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中的标准限值执行。具体标准限值见表 2.2-1。

表 2.2—1 环境空气质量标准

污染物名称	标准限值			单位	标准来源
	1 小时平均	日平均	年均值		
SO_2	500	150	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
NO_2	200	80	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	

CO	10	4	/	mg/m ³	
O ₃	200	160	/	μg/m ³	
PM ₁₀	/	150	70	μg/m ³	
PM _{2.5}	/	75	35	μg/m ³	
NO _x	250	100	50	μg/m ³	
非甲烷总烃	2	/	/	mg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》

2.2.1.2 地下水

根据《广东省地下水功能区划》(粤水资源[2009]19号),本项目地下水所属区域为粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区,水质目标为Ⅲ类,执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类水质标准,具体见下表 2.2-2。

表 2.2—2 地下水质量标准

污染物名称	单位	标准值	标准来源
pH	/	6.5—8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类标准
总硬度	mg/L	≤450	
溶解性总固体	mg/L	≤1000	
硫酸盐	mg/L	≤250	
氯化物	mg/L	≤250	
氨氮(以 N 计)	mg/L	≤0.50	
耗氧量(COD _{Mn} 法)	mg/L	≤3.0	
铁	mg/L	≤0.3	
锰	mg/L	≤0.10	
镉	mg/L	≤0.005	
六价铬	mg/L	≤0.05	
铅	mg/L	≤0.01	
汞	mg/L	≤0.001	
砷	mg/L	≤0.01	
亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1.00	
硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20.0	
挥发酚	mg/L	≤0.002	
氰化物	mg/L	≤0.05	
氟化物	mg/L	≤1.0	
钾	—	—	
钙	—	—	
钠	mg/L	≤200	
镁	—	—	
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	
细菌总数	CFU/mL	≤100	
碳酸盐	—	—	

污染物名称	单位	标准值	标准来源
重碳酸盐	-	-	

2.2.1.3 声环境

根据《茂名市声环境功能区划分》（茂环[2019]84号），茂名高新技术产业开发区所在地划为3类区（工业区），执行《声环境质量标准》GB3096-2008中3类标准；省道S291属于交通干线，其边界线外一定距离（相邻区域为3类声环境功能区，距离为20m）内的区域划为4a类声环境功能区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。具体标准限值见下表。

表 2.2—3 声环境质量标准（单位：dB(A)）

类别	昼间	夜间	备注
3	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
4a	70	55	

2.2.1.4 土壤

本项目位于中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工部厂区内，厂区内的土壤监测点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的“第二类用地”标准，厂区外的土壤监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1规定的风险筛选值。标准限值见表2.2-4。

表 2.2—4 土壤环境质量标准（建设用地）（mg/kg, pH 除外）

类别	污染物	第二类用地	
		筛选值	管制值
重金属和无机物	砷	60	140
	镉	65	172
	铬（六价）	5.7	78
	铜	18000	36000
	铅	800	2500
	汞	38	82
	镍	900	2000
挥发性有机物	四氯化碳	2.8	36
	氯仿	0.9	10
	氯甲烷	37	120
	1,1-二氯乙烷	9	100
	1,2-二氯乙烷	5	21
	1,1-二氯乙烯	66	200
	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000

类别	污染物	第二类用地	
	反-1,2-二氯乙烯	54	163
	二氯甲烷	616	2000
	1,2-二氯丙烷	5	47
	1,1,1,2-四氯乙烯	10	100
	1,1,2,2-四氯乙烯	6.8	50
	四氯乙烯	53	183
	1,1,1-三氯乙烷	840	840
	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
	三氯乙烯	2.8	20
	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
	氯乙烯	0.43	4.3
	苯	4	40
	氯苯	270	1000
	1,2-二氯苯	560	560
	1,4-二氯苯	20	200
	乙苯	28	280
	苯乙烯	1290	1290
	甲苯	1200	1200
	间二甲苯+对二甲苯	570	570
	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物	硝基苯	76	760
	苯胺	260	663
	2-氯酚	2256	4500
	苯并[a]蒽	15	151
	苯并[a]芘	1.5	15
	苯并[b]荧蒽	15	151
	苯并[k]荧蒽	151	1500
	蒽	1293	12900
	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
	萘	70	700
石油烃类	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	9000

表 2.2—5 土壤环境质量标准（农用地）（mg/kg，pH 除外）

污染物项目		风险筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0

污染物项目		风险筛选值			
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

2.2.2 污染物排放标准

2.2.2.1 废气排放标准

本项目火炬长明灯燃烧后会产生二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃，《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）没有对火炬排放的污染物制定排放限值，仅有相关管控要求：“5.4.6 火炬系统：a）采取措施回收排入火炬系统的气体 and 液体。b）在任何时候，挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应该能点燃并充分燃烧。c）应连续监测、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”。

2.2.2.2 废水排放标准

茂名分公司现有含油污水处理设施出口执行《炼化企业节水减排考核指标与会用水质控制指标》（SH0104-2007）中循环冷却水补充水水质标准，具体见表 2.2-6 所示。

表 2.2—6 化工分部乙烯污水处理厂废水排放标准

项目名称	pH 值	化学需氧量	五日生化需氧量	石油类	硫化物	挥发酚	氨氮	悬浮物
标准数值	/	50	/	5.0	0.1	0.5	10	20
标准来源	《炼化企业节水减排考核指标与会用水质控制指标》（SH0104-2007）							

2.2.2.3 厂界噪声

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

定的标准限值，具体见表 2.2-7。

表 2.2—7 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类和 4a 类标准，具体限值见表 2.2-8。

表 2.2—8 厂界噪声限值 等效声级 Leq[dB(A)]

厂界	类别	昼间	夜间
东、西、南厂界	3	65	55
北厂界	4a	70	55

2.2.3 工业固体废物相关标准

固体废物分类及危险废物辨识按《国家危险废物名录》(2016 年版)及《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2017)、《危险废物鉴别标准》(GB 5085.1~7-2007)的有关规定执行。

一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》(GB18599-2001)和 2013 年修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)中有关规定。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和 2013 年修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)中有关规定。

2.3 环境影响评价工作等级及评价范围

2.3.1 大气

2.3.1.1 评价等级

本项目运营期的大气污染物主要为火炬长明灯燃烧燃料气排放的二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物。

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中要求，选择估算模式对项目大气评价工作进行分级，根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义式如下

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

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式得出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

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

根据计算结果和《环境影响评价技术导则-大气环境》中表 2 评价等级判别表，确定本次评价工作等级。

表 2.3—1 大气环境影响评价等级判别

序号	污染源	污染物	$P_{\max}\%$	$D_{10\%}$ (m)	评价等级	
1	A 火炬长明灯东	SO_2	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		NO_x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
2	A 火炬长明灯西	SO_2	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		NO_x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
3	A 火炬长明灯南	SO_2	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		NO_x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
4	A 火炬长明灯北	SO_2	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		NO_x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
5	B 火炬长明灯东	SO_2	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		NO_x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
6	B 火炬长明灯西	SO_2	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		NO_x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
7	B 火炬长明灯南	SO_2	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		NO_x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
8	B 火炬长明灯北	SO_2	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		NO_x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
9	D 火炬长明灯东	SO_2	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		NO_x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	

2 总则

10	D 火炬长明灯西	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
11	D 火炬长明灯南	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
12	D 火炬长明灯北	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
13	E 火炬长明灯东	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
14	E 火炬长明灯西	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
15	E 火炬长明灯南	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
16	E 火炬长明灯北	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
17	F 火炬长明灯东	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
18	F 火炬长明灯西	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
19	F 火炬长明灯南	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
20	F 火炬长明灯北	S02	9.44×10^{-8}	——	/	三级
		N0x	0.19	——	三级	
		非甲烷总烃	8.75×10^{-6}	——	/	
项目评价等级：三级						

2.3.1.2 评价范围

本项目大气环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中有关规定，“三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围”，本项目不设置大气环境影响评价范围。

2.3.2 地表水

2.3.2.1 评价等级

本项目依托现有乙烯污水处理场处理，产生废水全部回用，不排放到外环境，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 2 中“注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。”因此本项目地表水按三级 B 评价。

2.3.2.2 评价范围

本次地表水环境影响评价等级为三级 B，将对本项目依托的乙烯污水处理场进行依托可行性分析。

2.3.3 地下水环境

2.3.3.1 评价等级

本项目为化工火炬系统完善改造项目，《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 中并未包含本类型项目，根据导则附录 A 后的“注：本表未提及的行业，或《建设项目环境影响评价分类管理名录》修订后较本表行业类别发生变化的行业，应根据地下水环境影响程度，参照相近行业分类，对地下水环境影响评价项目类别进行分类”，本项目参考“36.脱硫、脱销、除尘等环保工程”，地下水环境影响评价项目类别为“IV 类”。本项目可不开展地下水环境影响评价。

2.3.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本项目不设地下水环境影响评价范围。

2.3.4 声环境

2.3.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2009），确定本工程声环境评价工作等级，具体判断依据见下表：

表 2.3-2 声环境影响评价等级判定依据

导则规定	评价等级	判定依据		
		声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
	一级	0 类区或对噪声有特别限制要求的保护区	>5dB (A)	显著增加
	二级	1 类、2 类	≥3dB (A) , ≤5dB (A)	增加较多
	三级	3 类、4 类	<3dB (A)	变化不大
本项目情况		本项目位于工业区声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类地区	根据预测结果, 运营期厂界噪声不会有明显增高	厂界周边 200m 范围内受影响人口数变化不大

根据识别结果, 本项目声环境影响评价等级为三级。

2.3.4.2 评价范围

本次声环境影响评价范围为厂界外 200m。

2.3.5 土壤环境

2.3.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目行业类别属于“其他行业”，为 IV 类项目，本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

2.3.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境不设环境影响评价范围。

2.3.6 环境风险

在茂名石化化工部各装置正常工况下，装置安全阀起跳等情况下火炬气进入火炬回收系统，经压缩机回收气体泵送给化工厂区装置利用，火炬系统未设置火炬气存储设施，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录危险物质及工艺系统危险性（P）的分级”要求，本项目 Q 值<1，风险潜势为 I，项目环境风险可简单分析。

表 2.3—3 评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对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。				

2.4 环境功能区划

2.4.1 大气环境功能区划

根据《茂名市城市总体规划（2015-2035 年）》，本项目大气环境所属区域为环境空气二类功能区，具体见图 2.4-1。



图 2.4-1 本项目所在区域大气环境功能区划图

2.4.2 声环境功能区划

根据《茂名市声环境功能区划分》（茂环[2019]84 号），茂名高新技术产业开发区所在地划为 3 类区（工业区），执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中 3 类标准；省道

S291 属于交通干线，其边界线外一定距离（相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 20m）内的区域划为 4a 类声环境功能区域，具体见图 2.4-2。

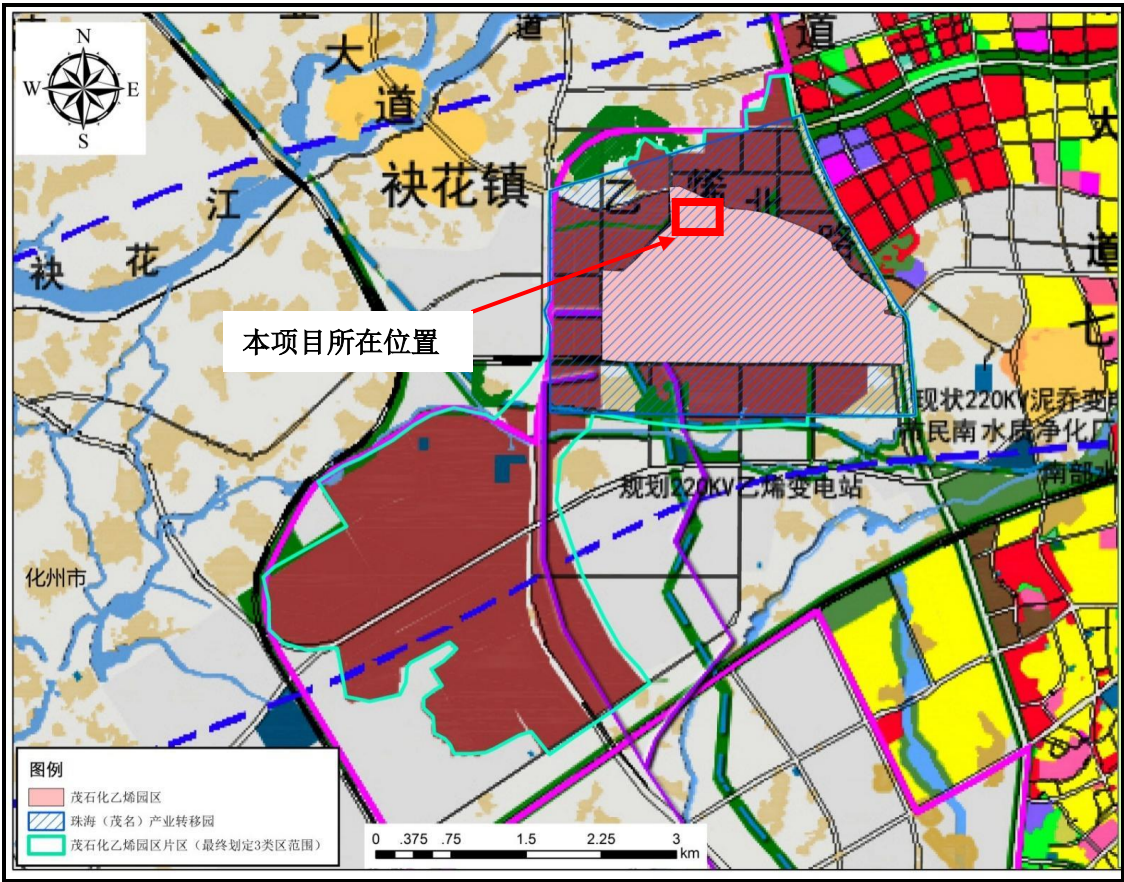


图 2.4-2 本项目所在区域声环境功能区划

2.5 环境保护目标

根据本项目的环境影响评价工作等级及评价范围，确定本项目不设环境保护目标。

2.6 评价因子

根据本项目分析及现有污染源状况，评价因子见表 2.6-1。

表 2.6—1 环境影响因子识别结果

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO _x 、非甲烷总烃
	影响预测	SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃
地下水环境	现状评价	K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ pH 值、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、钠、石油类、硫化物、镍、铜、钒、苯、甲苯、二甲苯

土壤环境	现状评价	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 规定的重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等 45 项和石油烃，共计 46 项； 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 规定的 8 项污染物项目和 pH 值，共计 9 项。
声环境	现状评价	Leq (A)
	影响预测	
总量控制因子		SO ₂ 、NO _x 、挥发性有机物

2.7 评价重点

根据本项目的特点和所在区域的环境特征，确定本次评价的重点为：工程分析、大气环境影响评价、声环境影响评价。

3 现有工程概况及依托单位情况

3.1 化工部现有工程情况

中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工部一期乙烯工程 1996 年 9 月建成投产，二期改扩建工程 2006 年 9 月 16 日建成投产，成为我国首个百万吨乙烯厂。目前拥有裂解、高密度聚乙烯、全密度聚乙烯、高压聚乙烯、聚丙烯、苯乙烯、合成橡胶等 22 套主要生产装置及配套完善的辅助生产系统、公用工程系统，每年可生产合成树脂、合成橡胶、液体有机化工原料等系列产品 200 多个品种共 380 多万吨。

茂名石化化工分部主要生产装置及规模见表 3.1-1。

表 3.1-1 化工部生产装置情况

序号	装置名称	设计能力 (万吨/年)	初次投产日期	主要产品名称	备注
1	全密度聚乙烯装置	22	1996 年 9 月	聚乙烯树脂	现有
2	高密度聚乙烯装置	35	2006 年 8 月	聚乙烯树脂	现有
3	1#乙烯装置	36	1996 年 9 月	乙烯	现有
4	2#乙烯装置	64	2005 年 9 月	乙烯	现有
5	1#高压聚乙烯装置	10	1996 年 9 月	聚乙烯颗粒	现有
6	2#高压聚乙烯装置	25	2007 年 3 月	聚乙烯颗粒	现有
7	乙二醇装置	10	1996 年 9 月	环氧乙烷、乙二醇	现有
8	顺丁橡胶装置	10	2013 年 2 月	顺丁橡胶	现有
9	合成橡胶装置	8	1997 年 7 月	合成橡胶	现有
10	1#加氢装置	25	1996 年 10 月	加氢汽油	现有
11	2#加氢装置	40	2006 年 9 月	加氢汽油	现有
12	芳烃装置	46	1996 年 9 月	苯、甲苯、二甲苯	现有
13	1#丁二烯装置	5	1996 年 9 月	丁二烯、抽余碳四	现有
14	2#丁二烯装置	10	2006 年 7 月	丁二烯、抽余碳四	现有
15	1#MTBE 装置	5	1996 年 9 月	MTBE、丁烯-1	现有
16	2#MTBE 装置	10	2014 年 9 月	MTBE、轻碳四	现有
17	尾气加氢装置	4	2015 年 8 月	正丁烷	现有
18	苯乙烯装置	10	1996 年 11 月	苯乙烯、乙苯	现有
19	1#聚丙烯装置	14	1996 年 8 月	聚丙烯树脂	现有
20	2#聚丙烯装置	30	2006 年 8 月	聚丙烯树脂	现有
21	3#聚丙烯装置	20	2014 年 8 月	聚丙烯树脂	现有
22	环氧乙烷装置	20	2017 年 6 月	环氧乙烷、乙二醇 水溶液	现有
23	粗裂解气制 乙苯/苯乙烯项目	40	/	苯乙烯	待建

3 现有工程概况及依托单位情况

24	合成 润滑 油基 础油 项目	LAO 装置	5	/	PAO 合成油产品、 mPAO-40、 mPAO-100、 mPAO-150、1-丁烯、 1-己烯-1-辛烯	待建
		PAO 装置	1.2			
		mPAO 装置	0.3			

3.2 化工部现有工程污染物排放情况

3.2.1 废气排放情况

根据 2019 年中国石油化工股份有限公司茂名分公司（化工部分）《排污许可证执行报告》，化工分部有组织废气主要排放口污染物许可排放量见表 3.2-1。

表 3.2-1 化工部有组织废气主要排放口情况一览表

排放口 类型	排放口 编码	排放口名称	污染物	实际排放量 (吨)	许可排放量 (吨)
有组织 废气主 要排放 口	DA001	化工净化水除臭 装置出口	苯	0.103945	0.3153
			甲苯	0.017162	1.1825
			硫化氢	0.001202	0.0252
			二甲苯	0.003983	1.5766
			非甲烷总烃	0.740453	9.46
有组织 废气主 要排放 口	DA002	2#API 除臭治理 设施排口	硫化氢	0.00024	/
			甲苯	0.00802	/
			苯	0.01442	/
			二甲苯	0.00093	/
			非甲烷总烃	0.66705	28.47
	DA009	苯乙烯蒸汽炉排 口	氮氧化物	66.206738	35.8272
			颗粒物	0.37216	11.5688064
			二氧化硫	0.19587	17.9136
	DA010	1#API 除臭治理 设施排口	二甲苯	0.00295	/
			苯	0.03973	/
			甲苯	0.03451	/
			非甲烷总烃	0.24673	23.652

3 现有工程概况及依托单位情况

排放口 类型	排放口 编码	排放口名称	污染物	实际排放量 (吨)	许可排放量 (吨)
			硫化氢	0.00032	/
有组织 废气主 要排放 口	DA011~ DA016	1#裂解炉排口 (13 和 14 氮氧化 化物排口)	二氧化硫	60.713268	270.9864
			颗粒物	11.463642	122.34832
			氮氧化物	424.442373	541.9728
	DA017~ DA018	1#加氢加热炉排 口①	颗粒物	/	0.33967
			氮氧化物	0.92795	0.178956
			二氧化硫	0.23199	0.089478
有组织 废气主 要排放 口	DA019~ DA022	2#裂解炉排口	氮氧化物	386.806293	412.85232
			颗粒物	36.45582	91.759984
			二氧化硫	34.898283	206.42616
	DA023~ DA024	2#加氢加热炉排 口	二氧化硫	0.03363	0.156588
			氮氧化物	0	0.313176
			颗粒物	0	0.0626352
	DA026	储运油气回收装 置排口②	挥发性有机 物	/	0.84
	DA027	芳烃油气回收装 置排口②	挥发性有机 物	/	1.58
	DA029	高密度活化炉 V-1001 排口	非甲烷总烃	0.174745	2.88624
			颗粒物	0.064791	0.96208
	DA030	2#高压蓄热氧化 炉 X9001 排口	二氧化硫	0.80169	19.6
			颗粒物	0	7.84
			氮氧化物	0.91542	39.2
			挥发性有机 物	2.35123	23.52
			一氧化碳	2.17872	/
			二氧化碳	0.84231	/
有组织 废气主 要排放 口	DA063	1#裂解炉 H-111 排口	氮氧化物	19.709671	51.9936
			颗粒物	0.24036	10.918656
			二氧化硫	0.76491	25.9968
	DA064	1#裂解炉 H-120 排口	氮氧化物	13.944791	34.70208
			颗粒物	/	7.2874368
			二氧化硫	1.623918	17.35104

排放口 类型	排放口 编码	排放口名称	污染物	实际排放量 (吨)	许可排放量 (吨)
有组织 废气主 要排放 口	DA065	1#高压蓄热氧化 炉 RTO-3507 排 口	二氧化硫	0.450887	14.4
			颗粒物	0	5.76
			氮氧化物	0.308626	28.8
			挥发性有机 物	1.09832	17.28
			一氧化碳	0.65516	/
			二氧化碳	0.770486	/
	DA066	2#裂解炉 HB103 排口	氮氧化物	76.886493	127.9128
			颗粒物	0	26.861688
			二氧化硫	2.94901	63.9564
	DA067	2#裂解炉 HB105 排口	氮氧化物	64.190102	125.416
			颗粒物	1.50696	24.986976
			二氧化硫	15.46624	62.708
	DA068	2#裂解炉 HB107 排口	氮氧化物	43.74572	121.3872
			颗粒物	/	25.491312
			二氧化硫	/	0.165661
其他合计			挥发性有 机物	1406.9327	/
			颗粒物	0	/
全厂合计			颗粒物	35.055871	335.883686
			二氧化硫	120.184511	760.278066
			氮氧化物	1098.820867	1520.556132
			非甲烷总烃	1410.38225	2343.405506

注：①开炉时使用，一般处于停用状态；②调试阶段

化工分部 2019 年大气污染物实际排放情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 化工分部 2019 年大气污染物许可排放及实际排放情况

类型	污染物	2019 许可排放 量 (t/a)	2019 实际排放量 (t/a)	是否总量控 制指标满足
废气	颗粒物	337.703946	35.055871	满足
	二氧化硫	1013.704088	120.184511	满足
	氮氧化物	1719.106075	1098.820867	满足
	非甲烷总烃	2353.605506	1410.38225	满足

由以上表可知化工分部 2019 年总量控制指标满足排污许可的要求。

3.2.2 废水排放情况

根据 2019 年中国石油化工股份有限公司茂名分公司（化工部分）《排污许可证执

行报告》，化工分部废水污染物排放情况见表 3.2-4。

表 3.2-3 化工分部废水污染物排放情况表

排放口类型	排放方式	排放口编码	排放口名称	污染物	许可排放量 (吨)	实际排放量 (吨)	是否满足总量控制要求
					年度合计	年度合计	
主要排放口	直接排放	DW013	排海口	甲苯	/	0	
				挥发酚	/	0.019853	
				氨氮 (NH ₃ -N)	43.4427	2.297492	满足
				总铜	/	0.002006	
				总钒	/	0.030011	
				总磷 (以 P 计)	/	1.445165	
				石油类	/	0.373257	
				总氰化物	/	0	
				悬浮物	/	26.399581	
				pH 值	/	/	
				可吸附有机卤化物	/	1.609466	
				氟化物 (以 F-计)	/	22.371955	
				总锌	/	0.320267	
				苯		0	
				间二甲苯	/	0	
				乙苯	/	0	
				总有机碳	/	42.691736	
				邻二甲苯	/	0	
				对二甲苯	/	0	
				五日生化需氧量	/	38.602877	
				总氮 (以 N 计)	217.2136	71.335428	满足
				化学需氧量	325.3888	136.652069	满足
				硫化物	/	0.011456	

3.2.3 固体废物排放情况

化工分部危险废物全年产生量约为 2195t，一部分在危险废物暂存库内暂存，由危险废物处置单位负责运输、处置，一部分送到炼油厂区延迟焦化等装置进行综合利用。危险废物处置情况见表 3.2-5。

表 3.2-4 危险废物处置情况一览表

类别	名称		产生量 (t/a)	主要成分	类别
危险废物	废环丁砜		30	含环丁砜	HW06
	废有机溶剂		20	含正丁基锂	
	含苯废物		40	含苯	HW06
	清焦渣		200	含油	HW08
	废活性炭		10	含油	
	废催化 剂	脱 COS 催化剂	20	含羰基硫	HW06
		树脂催化剂	40	含废树脂	HW13
		含铬催化剂	20	含六价铬	HW21
		脱氢催化剂、 烷基化催化剂	100	含镍等重金属	HW06
	含油废 液	废溶剂油	1300	废油	HW08
		三乙基铝	120	含油、三乙基铝（10%）	
		其它危险废物	40	含油等	
	油泥		250	含油	HW08
	废电池		5	含汞、镉等重金属	HW49
	废灯管			含汞等重金属	
合计	危险废物总量		2195		

3.3 环保设施

3.3.1 废气治理措施

中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工部的化工净水厂、芳烃 1#API 和 2#API 污水处理系统均采取除臭设施，处理后的气体通过排气筒排放；化工部储运车间和芳烃车间均配有油气回收设施减少罐区废气的排放；无组织排放方面，化工分部近年来实施 LDAR（泄漏检测和控制）方案，减少装置无组织排放非甲烷总烃。

另外，目前化工部全厂共有 4 套火炬系统，三套高压火炬系统：分别是 A 火炬系统、B 火炬系统、D 火炬系统。一套低压火炬系统：C 火炬系统，C 火炬系统主要接收全密度装置、高密度装置、苯乙烯装置、SBS 橡胶装置和 2#丁二烯装置的低压火炬气。

3.3.2 废水治理措施

3.3.2.1 排水系统划分

化工分部各装置的排水按照“清污分流、污污分流、分质处理”的原则，划分为生产污水和装置区初期雨水、生活污水、清净废水和装置区后期雨水、非污染区的雨水和高含盐生产污水等五个系统。

1. 生活污水排水系统

厂区生活污水，以重力流排入全厂的生活污水排水系统，经泵加压提升送到乙烯污水处理场处理。

2. 生产污水排水系统

本系统主要收集各生产装置和辅助设施排出的生产污水和装置区初期雨水。各装置的生产污水经装置内预处理后，经泵提升后进入污水处理场处理。

3. 清净废水和后期雨水系统

本系统主要收集各生产装置和辅助设施排出的清净废水和后期雨水。各装置的清净废水和后期雨水先进入装置区的雨水收集池（缓冲池），以重力流排入全厂的清净废水和后期雨水系统，再进入污水处理场雨水调峰池，监测合格排入放流池排海，不合格时返回污水场均质池处理。

4. 非污染区的雨水

非污染区的雨水，以重力流的形式分散、就近排入厂区的雨水排水系统，经 10#线隔油监护池收集后，送入 BAF 污水回用系统进一步深度处理，出水作为循环水补充水。暴雨时直接排入袂花江。

5. 高含盐生产污水排水系统

本系统主要收集乙烯废碱液湿式氧化（WAO）装置、橡胶装置后处理和化学水制水系统的高含盐生产污水，在装置内压力排放至污水处理场处理。

3.3.2.2 化工分部污水处理厂

厂区内污水处理厂设计处理能力为 1500t/h，乙烯厂目前处理量为 1169t/h（1024.044 万 t/a），其中化工分部污水 800t/h，附近企业污水 369t/h。加上已批在建项目废水量污水处理场将处理的废水量达到 1184.83t/h（1037.9134 万 t/a）。目前，乙烯厂污水处理场尚有处理余量 315.17t/h。

污水处理厂配套建设的污水回用系统设计规模为 1000t/h，采用内循环 BAF 技术。达标废水送入内循环 BAF 池和加药杀菌、再进入高效过滤器过滤后，出水水质稳定达到回用于循环水的指标要求，送循环水系统作为补充水。污水场还建有容量为 5.7 万 m³ 的调节池，可容纳事故排水。乙烯厂现有污水处理设施的走向及主要工艺流程见图 3.3-1。

3.3.2.3 化工分部污水处理厂废水排放情况

根据 2019 年中国石油化工股份有限公司茂名分公司（化工部分）《排污许可证执行报告》中水务运行部化工排海口的数据对乙烯污水处理厂出水水质现状进行分析。

表 3.3-1 2019 年化工污水处理厂排海口监测数据及分析结果 单位 mg/L pH 值无量纲

监测项目	浓度范围 (mg/L)	有效监测数据数量	平均值	标准值	是否达标
pH 值	7.787-8.144	365	7.976	6~9	达标
悬浮物	0-12	65	5.33	70	达标
化学需氧量	22.171-33.916	365	28.6971	60	达标
五日生化需氧量	3.3-14.4	65	8.25	20	达标
氨氮	0.248-0.828	365	0.47	8.0	达标
总氮	10.282-17.873	365	14.884	40	达标
总磷	0.04-0.47	65	0.3067	1.0	达标
总有机碳	6.0-13.6	12	8.88	20	达标
石油类	0-0.16	65	0.08	5.0	达标
硫化物	0	65	0	1.0	达标
氟化物	2.74-7.43	12	4.7608	10	达标
挥发酚	0-0.06	65	0.005	0.5	达标
总钒	0-0.02	12	0.0067	1.0	达标
总铜	0	12	0	0.5	达标
总锌	0.016-0.414	12	0.0665	2.0	达标
总氰化物	0	12	0	0.5	达标
可吸附有机卤化物	0.052-0.838	12	0.261	1.0	达标

由上表可知，2019 年化工部污水处理厂排海口各污染物均未出现超标现象。各监测因子能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 1 规定的标准限值。

3.3.3 固体废物治理措施

3.3.3.1 综合利用

中国石油化工股份有限公司茂名分公司近期开展了《延迟焦化等装置原料综合利用项目》，已经取得环评批复，经过改造后可以对 HW06 和 HW08 等危险废物进行处置，化工厂区生产的废油、苯乙烯车间产生的焦油、橡胶车间产生的含正丁基锂、苯乙烯、环己烷等废油、聚丙烯车间产生的含三乙基铝废油、丁二烯车间生产的丁二烯二聚物 and 高压车间、橡胶车间产生的废溶剂油、废添加剂等都送到 1#、2#焦化装置进行综合利用；化工炼厂渣罐油泥和污水处理厂脱水油泥送到煤制氢装置进行综合利用；化工厂区污水处理厂活性污泥送到 CFB 锅炉进行掺烧。化工厂区的固体废物能够得到有效的处置，大量的综合利用不仅缓解了危险废物暂存库的压力，降低了安全风险和环境污染隐患，而且降低污染物排放总量，合理的利用了废物的残余价值，符合固体废物处理“减量化、资源化、无害化”的要求。

3.3.3.2 危废暂存及处置

化工区生产的危险废物在外送危废单位处置前在厂内暂存，化工产区危险废物暂存库位于茂名乙烯厂西南角，由一个占地 360 平方米的甲类仓库和一个占地 700 平方米的乙类仓库组成。危险废物暂存库于 2016 年 11 月完成环保验收。茂名石化已与有资质的持有危险废物经营许可证公司签订了危险废物转移、处置的合作协议。

3.4 现有火炬系统工程情况

中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工区现有三套高压火炬系统：一座称为 A 火炬系统，一座称为 B 火炬系统，另一座称为 D 火炬系统。三个火炬分别独立布置在厂区的西北角。

3.4.1 现有火炬系统工艺流程简述

3.4.1.1 火炬回收系统

1. 1#火炬回收系统

此系统负责回收 A 火炬和 B 火炬的火炬气。共设有 4 台压缩机，三台负责回收 A 火炬的火炬气；一台负责回收 B 火炬的火炬气。火炬气从热排放罐出口引入 1#火炬回收

系统，经过总管的过滤器过滤后，通过四台火炬回收压缩机增压后返回 1# 裂解装置当燃料气。火炬气回收压缩机出口排液送往芳烃车间 1#API 池或芳烃车间 2#API 池。

2. 2#火炬回收系统

此系统共设有 5 台火炬回收压缩机，负责回收 D 火炬的火炬气。火炬气从热排放罐出口引入 2# 火炬回收系统，经过总管的过滤器过滤后，通过 5 台火炬回收压缩机增压后返回 2# 裂解装置当燃料气。火炬气回收压缩机出口排液送往芳烃车间 1#API 池或芳烃车间 2#API 池。

3.4.1.2 A、B 和 D 火炬系统

化工部的 A 火炬服务于现有 36 万吨/年老乙烯及其下游烯烃装置，包括现有老乙烯、老丁二烯、新老芳烃装置等；B 火炬服务于现有 36 万吨/年乙烯配套的下流化工装置，包括聚乙烯装置、聚丙烯装置、橡胶装置、苯乙烯装置及罐区等；D 火炬是为 64 万吨/年乙烯改扩建工程配套建设，服务于 64 万吨/年乙烯改扩建工程新增装置，包括 64 万吨/年乙烯装置（含裂解汽油加氢）、丁二烯抽提装置，35 万吨/年的 HDPE 装置、30 万吨/年 PP 装置、25 万吨/年 LDPE 装置等。

1. A 火炬系统

从各方来的 A 火炬气首先进入分液罐，气相经旋风分离器、水封罐后进入主火炬筒体。分液罐产生的液体经泵送往污油系统最终进入污油罐 TK-8700，维持水封罐 30~70% 液位，保证 1#火炬气回收系统正常运转。

A 火炬配有 3 套长明灯，A 火炬设有自动及手动点火系统，由管网蒸汽用于火炬消烟，蒸汽流量由中控室遥控调节阀进行控制，根据火炬燃烧情况、冒黑烟大小调整蒸汽用量，避免火炬冒黑烟及烧坏火炬头。

2. B 火炬系统

各装置排放的火炬气通过火炬总管进入分液/水封罐的分液部分，分离掉凝液，然后气体进入分液/水封罐的水封部分，气体冲破水封进入火炬筒，沿着火炬筒上升到火炬头燃烧放空。为了安全和及时烧掉火炬气，火炬头周围设有 4 个引火器。火炬头部有蒸汽消烟设施，起消烟和冷却火炬头的作用。

分液罐里的凝液达到一定液位时现场启动凝液泵，把污油打到污油管线，送到界区外储运罐区污油罐。水封罐液位靠溢流保持，溢流的含油污水储存在污水池，达到一定

液位时污水泵自动启动，把污水打到污水管线，送出界区到污水管网。为了维持火炬系统正压，防止火炬管线回火，在水封部分通入氮气。阻止空气进入火炬筒。为了保证火炬系统的安全运转，在控制室设置电视监视器，及时观测火炬的燃烧情况及蒸汽量大小，并用调节阀来调节蒸汽量。凝液泵和污水泵的开停分别由分液罐和污水池量的液位控制，液位高时开泵，液位低时停泵。B 火炬目前配有三套长明灯。

3.D 火炬系统

D 火炬和 A 火炬、B 火炬之间各有一条跨线。来自各装置的 D 火炬气进入 D 火炬总管后进入并联的两个气液分离罐，分离出的气相入水封罐，再通过火炬筒到达 D 火炬头燃烧。分离罐的液相由中控自动控制，设定 40%~70%，液位高时分别由两台泵抽至污水回收系统，液位低时泵自停。水封罐水封一侧液位设定 70~80%，补水自动进行，另一侧污水根据火炬总管压力大小现场手动控制。

D 火炬目前设 4 套长明灯，主火炬头上设 3 路蒸汽用于火炬头消烟，蒸汽流量由中控室遥控调节阀进行控制，根据火炬燃烧情况、冒黑烟大小调整蒸汽用量，避免火炬冒黑烟及烧坏火炬头。

3.4.2 现有火炬系统火炬气排放情况

A、B、D 火炬均布置在工厂西北角火炬区内，分开布置。A 火炬设计负荷 500t/h；B 火炬设计负荷 733.3t/h；D 火炬设计负荷 910t/h。

化工部现有三座火炬系统 A、B、D 的火炬气排放具体情况见下表：

表 3.4-1 A 火炬系统火炬气一览表

序号	装置名称	平均分子量	最大允许背压 (MPaG)	排放温度 ℃	事故排放量 (t/h)	备注
1	1#乙烯装置	42	0.15	80	380	含1#汽油加氢
2	1#芳烃抽提装置	86.8	0.15	100	50	
3	1# 丁二烯装置	56.1	0.15	40	70	
4	众和圣风 1#、2#、3#PSA 装置	45	0.15	50	10	
5	芳烃罐区扩建新区	86.8	0.15	100	56	
	合计				566	100%叠加

3 现有工程概况及依托单位情况

					531	设计能力核算 值
--	--	--	--	--	-----	-------------

表 3.4-2 B 火炬系统火炬气一览表

序号	装置名称	平均分子量	最大允许 背压 (MPaG)	排放温度 ℃	事故排放量 (t/h)	备注
1	1# PP	42.3	0.15	-45~120	153	
2	1# LDPE	28	0.15	-82~150	192.3	
3	LLDPE	30	0.15	150	193.3	
4	SBS 橡胶	55.8	0.15	115	88	
5	1# MTBE/丁烯-1	49	0.15	160	69	
6	2# MTBE/丁烯-1	62	0.15	60	127	
7	2#MTBE 装置 丁烯脱轻塔	58.6	0.15	50	101	
8	SM	83	0.15	178	180	
9	呈池	58	0.15	80	13	
10	储运罐区	44	0.15	40	10	
	合计				974.3	100%叠加
					866	设计能力核算 值

表 3.4-3 D 火炬系统火炬气一览表

序号	装置名称	平均分子量	最大允许 背压 (MPaG)	排放温度 ℃	事故 排放量(t/h)	备注
1	2# 乙烯装置	22.8	0.135	109	756.4	含 2#汽油加 氢
2	2# LDPE 装置	28	0.2	-15~150	20	
3	HDPE 装置	53.4	0.2	64	150.6	
4	2# PP 装置	42.3	0.12	-45~120	276	
5	3# PP 装置	42.3	0.12	-45~120	140	

3 现有工程概况及依托单位情况

6	顺丁橡胶装置	31	0.3	0~150	55	
7	2# 丁二烯装置	56.1	0.12	70	200	
	丁二烯尾气加氢装置	54	0.005	常温~340	60	丁二烯配套装置
8	苯乙烯抽提装置	78	0.5	215	99.6	
9	华粤 C9 装置	78	0.5	260	111.5	
10	茂巴碳四球罐	24		常温	129	
11	LLDPE 装置	28	0.4	10~40	0.617	
12	工业园其他装置	70	0.05	常温	12	
	合计				1500	100%叠加
					1148	设计能力核算值

化工部现有三套火炬系统公用工程均依托新、老乙烯的燃料气管网、中压蒸汽管网和氮气管网供给，消防设施，检维修和分析检测均依托化工厂。现有火炬系统的公用工程情况见下表。

表 3.4-4 现有项目工程情况一览表

类别	主项名称		规模/建设内容	备注
主体工程	1	A 火炬	500t/h	现有
		B 火炬	733.3t/h	现有
		D 火炬	910t/h	现有
公用工程	2	燃料气	由新、老乙烯燃料气管网供给	现有
	3	中压蒸汽	由新、老乙烯中压蒸汽管网供给	现有
	4	氮气	由新、老乙烯氮气管网供给	现有
	5	工业水	水封罐的补水水源	现有
	6	仪表空气	各种气动阀门的仪表风源	现有
	7	供电	火炬系统自有变配电所低压系统	现有
辅助设施	8	消防设施	由稳高压消防水埋地管网、消火栓、水炮及切断阀等有关消防设施组成，水源由厂区稳高压消防水系统提供。	现有
	9	检维修系统	检修、维修设施均依托茂名石化化工厂	现有
	10	分析监测	质量检验中心	现有
环保工程	11	乙烯污水处理场	设计处理能力 1500t/h 通过二级好氧生物处理方法处理化工部的生产废水	现有
	12	污油系统	火炬分液罐产生的火炬气凝液暂存到附近罐区的	现有

3 现有工程概况及依托单位情况

类别	主项名称		规模/建设内容	备注
			污油罐中,后根据装置需求回收利用,污油罐参数: 高度 9450mm 内径 11610mm 容量 1000m ³	

表 3.4-5 现有火炬系统公用工程消耗情况一览表

	公用工程消耗	单位	正常	最大
1	工业水	t/h	5	15
2	电	kw	/	89.5
3	中压蒸汽	t/h	3	120
4	氮气	Nm ³ /h	55	120
5	仪表空气	Nm ³ /h	30	190
6	燃料气	Nm ³ /h	70	/

3.4.3 火炬系统现有“三废”情况分析

3.4.3.1 现有火炬系统废气排放情况

现有三套火炬系统废气排放主要来自长明灯,长明灯的燃料气由新老乙烯装置通过燃料气管网供给,现有火炬系统的废气排放见下表。

表 3.4-6 现有火炬系统长明灯废气排放情况表

名称	排气筒高度(m)	出口温度(℃)	消耗燃料气量(Nm ³ /h)	SO ₂ (kg/h)	NO _x (kg/h)	挥发性有机物(kg/h)	年工作时间(h)
A火炬	160	1200	18	1.65×10^{-4}	0.972	0.036	8000
B火炬	160	1200	20	1.84×10^{-4}	1.08	0.04	8000
D火炬	160	1200	32	2.94×10^{-4}	1.728	0.064	8000

3.4.3.2 现有火炬系统废水排放情况

火炬系统的生产污水来自水封罐的溢流排水,含有少量COD,现有火炬系统污水排放情况见下表。

表 3.4-7 废水排放量表

类别	名称	废水量(m ³ /h)	排放规律	COD			年运行时间(h)	排放去向
				mg/l	kg/h	t/a		
生产污水	水封罐溢流排水	5	连续	200	1.0	8	8000	废水泵送芳烃车间污水处理系统预处理后,再排入化工污水处理场进行深度处理后回用于循环补水系统

3.4.3.3 现有火炬系统固体废物排放情况

现有三套火炬系统的固体废物是火炬分液罐产生的含烃类的废液,这部分废液由凝

液泵送进污油罐区，暂存在罐区的污油罐 TK-8700 里，收集后最终送至炼油分部焦化装置作为原料综合利用。

表 3.4-8 现有火炬系统固体废物排放量表

名称	分类	危险特性	产生量 (t/a)	去除量 (t/a)	外排量 (t/a)	处置去向
A 火炬分液 罐凝液	危险废物 (HW08)	T	200	200	0	暂存在罐区的污 油罐，最终送至 炼油分部焦化装 置作为原料综合 利用。
B 火炬分液 罐凝液	危险废物 (HW08)	T	70	70	0	
D 火炬分液 罐凝液	危险废物 (HW08)	T	240	240	0	

3.5 小结

建设单位污水处理厂废水总排口能达标排放；现状固体废物有合理的收集和处置措施；污染物排放总量满足总量控制指标要求。现有的三套高架火炬系统废水和固体废物均能妥善处置。

4 工程概况与工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目名称、生产规模、建设性质及年运行时数

项目名称：中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工火炬系统完善改造项目

建设性质：改扩建

建设单位：中国石油化工股份有限公司茂名分公司

建设地点：广东省茂名市中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工部西北角

建设内容：在现有火炬区新建一座捆绑可拆卸式高架火炬，共含五套火炬系统，分别为现 A、B、D 火炬移位并扩能，新建 E 火炬同时预留 F 火炬的安装位置，并配套建设必要的公用工程及辅助设施

年运行时间：8000 小时

建设总投资：18118.32 万元，

4.1.2 项目组成

本项目由主体工程、公用工程、储运工程、环保工程组成。具体的项目组成内容见下表。

表 4.1-1 本项目主要建设内容一览表

类别	主项名称			规模/建设内容	备注
主体工程	1	可拆卸式高价捆绑火炬	A 火炬	1000t/h	移位扩能
			B 火炬	900t/h	移位扩能
			D 火炬	1200t/h	移位扩能
			E 火炬	800t/h	新建
			F 火炬	800t/h	预留
公用工程	2	燃料气	由新、老乙烯燃料气管网分别通过两根管径为 DN50 的管一同供给；正常气量 80Nm ³ /h		依托
	3	中压蒸汽	由新、老乙烯中压蒸汽管网分别通过两根管径为 DN500 的管一同供给；正常气量 6t/h		依托
	4	氮气	由新、老乙烯氮气管网分别通过两根管径为 DN80 的管一同供给；正常气量 600Nm ³ /h		依托
	5	工业水	用作水封罐补水水源，5t/h		依托
	6	仪表空气	作为各种气动阀门的仪表风气源，最大气量 200Nm ³ /h		依托
	7	供电	利用装置原有变配电所低压系统		依托

4 工程概况与工程分析

类别	主项名称		规模/建设内容	备注
辅助设施	8	消防设施	由稳高压消防水埋地管网、消火栓、水炮及切断阀等有关消防设施组成，水源由厂区稳高压消防水系统提供	依托
	9	检维修系统	检修、维修设施均依托茂名石化化工厂	依托
	10	分析监测	质量检验中心	依托
环保工程	11	废水池	本项目红线内新建钢筋混凝土废水池，池内分为生产污水池和初期雨水池	新建
	12	乙烯污水处理场	设计处理能力 1500t/h 通过二级好氧生物处理方法处理化工部的生产废水	依托
	13	火炬凝液处理系统	进入附近罐区的污油罐暂存后回厂综合利用	依托

4.1.3 建设地点和项目四至及总图布置

4.1.3.1 建设地点和项目四至情况

本项目位于广东省茂名市中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工部西北角。其东侧为煤电站、南邻第四循环水场及区域变电所及加氢装置、西侧和北侧为厂内空地及厂区围墙。界区占地呈长方形，项目总占地面积 20875m²。

4.1.3.2 总图布置

化工火炬完善改造项目建设地点在现有火炬区内进行实施。本工程建设用地均为厂区用地，无需征地。界区内包括：火炬塔架、火炬管廊、附属设施、废水池。本工程供电由场地南侧的区域变电所提供、机柜室在现 64 万吨/年乙烯装置的机柜室内进行改造。其它公用工程充分依托厂区内现有设施，本工程不予配置。现有厂区道路系统呈网状布置，环绕各生产装置和设施。由于新增火炬界区占用了北侧现有道路，因此将该路及排水明沟北移。

4.1.4 主要设备

本项目主要设备及规格见表 4.1-2。

表 4.1-2 主要设备一览表

	设备名称	规格型号	数量	材料
1 A火炬	火炬头（含动态封） 蒸汽消烟型	DN1500×5.0m	1台	304SS/310SS
	可拆卸式筒体	DN1500×155.0m	1台	CS
	分液罐	DN4400×17m	1台	CS
	水封罐	DN5000×17m	1台	CS
	一体式高效长明灯	/	4套	304SS/310SS
	电点火装置	/	4套	组合件
	地面内传焰点火器	撬装供货	1台	CS/304SS
	凝液泵	/	1台	CS
2 B火炬	火炬头（含动态封） 蒸汽消烟型	DN1500×5.0m	1台	304SS/310SS
	可拆卸式筒体	DN1500×155.0m	1台	CS
	分液罐	DN5000×21m	1台	CS
	水封罐	DN5800×20m	1台	CS
	一体式高效长明灯	/	4套	304SS/310SS
	电点火装置	/	4套	组合件
	地面内传焰点火器	撬装供货	1台	CS/304SS
	凝液泵	/	1台	CS
3 D火炬	火炬头（含动态封） 蒸汽消烟型	DN1800×5.0m	1台	304SS/310SS
	可拆卸式筒体	DN1800×155.0m	1台	CS
	水封罐	局部改造	1台	CS
	一体式高效长明灯	/	4套	304SS/310SS

4 工程概况与工程分析

	设备名称	规格型号	数量	材料
4 E火炬	点火装置	/	4套	组合件
	地面内传焰点火器	撬装	1台	CS/304SS
	火炬头（含动态封） 蒸汽消烟型	DN1800×5.0m	1台	304SS/310SS
	可拆卸式筒体	DN1800×155.0m	1台	CS
	苯乙烯高压分液罐	DN44000×18m	1台	CS
	苯乙烯低压分液罐	DN36000×11m	1台	CS
	水封罐	DN5800×20m	1台	CS
	一体式高效长明灯	/	4套	304SS/310SS
	电点火装置	/	4套	组合件
5 F火炬	地面内传焰点火器	/	1台	CS/304SS
	凝液泵	撬装供货	4台	CS
	火炬头（含动态封） 蒸汽消烟型	DN1800×5.0m	1台	304SS/310SS
	可拆卸式筒体	DN1800×155.0m	1台	CS
	分液罐	DN65000×26m	1台	CS
	水封罐	DN6500×23m	1台	CS
	一体式高效长明灯	/	4套	304SS/310SS
	电点火装置	/	4套	组合件
	地面内传焰点火器	撬装供货	1台	CS/304SS
6 7 8	凝液泵	/	1台	CS
	自卸式火炬塔架	四边形，H155m，法兰螺栓连接，全部热浸锌防腐，含爬梯、平台等	1座	Q345/Q235/20#
	火炬筒拆卸系统	含卷扬机、钢丝绳、筒体滑道等（含筒体提升、翻转卷扬机各1台）	1套	组合件
	航空障碍灯拆卸系统	含卷扬机、钢丝绳等	2套	组合件

4.1.5 主要技术经济指标

根据建设单位提供的可行性研究报告，本项目主要技术经济指标见表 4.1-3。

表 4.1—3 主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量		备注
一	装置规模		5		
1	可拆卸式高架捆绑火炬	t/h	A火炬：1000 B火炬：900 D火炬：1200 E火炬：800 F火炬：800		1座
二	公用工程消耗		正常	最大	
1	工业水	t/h	5	20	
2	电	kw	/	380	含20kw UBS间断
3	中压蒸汽	t/h	6	120	
4	氮气	Nm ³ /h	100	600	
5	仪表空气	Nm ³ /h	50	200	
6	燃料气	Nm ³ /h	80	/	
三	占地	m ²	20875		
四	定员	人	不增加		
五	建设总投资	万元	18118.32		不含增值税

4.2 公用工程及辅助设施

4.2.1 公用工程

4.2.1.1 给排水系统

化工厂区现有的给排水系统包括生产给水系统、生产污水系统、雨水系统和稳高压消防水系统。改造项目所需生产给水系统、生产污水系统、雨水系统和稳高压消防水系统均依托厂区原有对应系统就近给排水。

1) 生产给水系统

本系统主要供生产用水、地面冲洗水、水封罐补水等。用水量约为 5m³/h。

2) 生产污水系统

本系统收集水封罐溢流水，其流量约为 5 m³/h，经管道自流进入废水池，再用泵提升排至厂区的压力流工业污水排水系统，最终排到厂区的污水处理场进行处理，合格后可

回用。

3) 初期雨水系统

本系统收集围堰中被污染的雨水，经管道自流进入废水池，再用泵提升排至厂区的压力流工业污水排水系统，最终排到厂区的污水处理场进行处理，合格后可回用。

4) 雨水系统

本系统收集未污染的雨水和污染区的后期雨水，以重力流形式分散、就近排入雨水系统，此系统由雨水口、管道及检查井组成。

5) 废水池

本项目界区西南角新建一座长 16m、宽 8m、深 5m 的钢筋混凝土废水池，池内分为生产污水池和初期雨水池。水池为地下式，池顶高出其周围设计地坪 300~500 毫米。生产污水池负责储存、转输生产污水，初期雨水池负责储存、转输围堰内初期雨水。

4.2.1.2 供电

本项目新建的可拆卸式高架捆绑火炬供电为利用装置原有变配电所低压系统实现，火炬装置属于石油化工装置，大部分生产环境划分为爆炸危险区域，生产过程对安全性、连续性要求很高。根据国家标准《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)和《石油化工企业装置电力设计技术规范》(SH/T 3038-2017)的规定，大部分用电负荷属于一级或二级负荷，需双回路电源供电；且双回路电源不应同时中断，每回路电源应具有 100% 的供电容量，改造后的火炬新增用电负荷初步预估约为 380kW。

4.2.1.3 蒸汽

本项目所需的中压蒸汽的主要作用为消烟，压力 1.5MPaG，温度 280℃，正常用量 6t/h，事故排放时最大蒸汽用量 120t/h。从新、老乙烯中压蒸汽管网分别接入一根 DN500 中压蒸汽管输送中压蒸汽到新建的火炬界区。

4.2.1.4 氮气

氮气的主要作用为火炬的密封吹扫气，防止空气从火炬头窜入火炬系统，正常用量 100Nm³/h，压力 0.6MPaG，从新、老乙烯氮气管网分别接入一根 DN80 的氮气管输送氮气到新建的火炬界区。

4.2.1.5 仪表风

仪表风作为各气动阀门的仪表风气源，最大用量 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ ，就近接入。

4.2.1.6 燃料气

本项目新建火炬系统每个火炬会配有独立的一体式高效长明灯，所需燃料气由新老乙烯燃料气管网通过两根管分别供给，每个火炬头上配有四个长明灯，分东西南北四个方向，总管分成若干支管分别接至每套火炬的长明灯和点火器。在燃料气管上设有压力变送器，监测燃料气压力，确保长明灯正常供气。火炬长明灯燃料气组分见下表。

表 4.2-1 火炬长明灯燃料气组成情况

组分	氮气	氢气	二氧化碳	一氧化碳	甲烷	碳二	碳三	碳四	碳五	硫含量 (kg/m^3)
体积 分数	4.19%	6.85%	0.06%	0.11%	86.27%	1.65%	0.60%	0.23%	0.05%	4.5956×10^{-6}

4.2.1.7 公用工程改造前后消耗情况

本项目改造前后公用工程消耗情况见下表。

表 4.2-2 火炬系统改造前后公用工程消耗情况一览表

序号	指标名称	单位	改造前	改造后	增减量
1	工业水	t/h	5	5	/
3	中压蒸汽	t/h	3	6	+3
4	氮气	Nm^3/h	55	100	+45
5	仪表空气	Nm^3/h	30	50	+20
6	燃料气	Nm^3/h	70	80	+10

本项目改造前工业水正常用量不增加，仅在特殊况下最大用水量会有所增加，正常用量考虑五套火炬系统，本项目火炬系统以节能降耗为原则减少火炬水封罐正常用水量；中压蒸汽正常情况下用量很小，紧急事故和开停车工况才需要大量蒸汽，本次改造火炬系统核算中压蒸汽设计用量 $6\text{t}/\text{h}$ ，可满足火炬系统的基础需求；氮气方面正常情况用量较少，主要为了防止火炬头处有空气倒灌进系统，所以加了氮气吹扫，因为火炬筒体规模增加所以考虑氮气用量整体增大；仪表空气方面正常情况下非常小，只有高能点火使用的时候才会用到且频率非常小，本项目考虑增加 E、F 火炬系统用量，故整体用

量增加约 $20\text{Nm}^3/\text{h}$ ；燃料气为火炬长明灯燃燃的供给燃料，改造后火炬系统采用一体式高效长明灯，平均每个长明灯约有 $4\text{m}^3/\text{h}$ 的用量，相比改造前火炬系统增加 $10\text{m}^3/\text{h}$ 燃料气用量。

4.2.2 辅助设施

4.2.2.1 消防

消防由稳高压消防水系统及灭火器组成。

1) 稳高压消防水系统：本系统主要为可拆卸式高架捆绑火炬系统提供稳高压消防水。此系统由稳高压消防水埋地管网、消火栓、水炮及切断阀等有关消防设施组成。环状管网上每隔 50~60 米设一个消火栓。设计最大供水量为 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，水压 0.70MPa，火灾延续供水时间不小于 2 小时。环状管网管径为 DN200。管材采用焊接钢管，埋地敷设，水源由厂区稳高压消防水系统提供。

2) 灭火器：配备手提式、推车式干粉灭火器。

3) 主要设备。

表 4.2-3 消防系统主要设备

序号	名称	规格	数量
1	消防水炮	DN150 SP60	5 套
2	室外消火栓	DN150	5 套
3	手提式干粉灭火器	MFZ/ABC8	10 个
4	推车式干粉灭火器	MFT/ABC50	3 个

4.2.2.2 分析化验

本项目的分析化验内容由化工部质检中心负责，本项目新增在线分析仪表见表 4.2-4。

表 4.2-4 本项目新增在线分析仪表一览表

序号	仪器名称	数量/台	备注
1	A火炬总管火炬气排放流量计	1	超声波流量计
2	B火炬总管火炬气排放流量计	1	超声波流量计
3	E火炬总管火炬气排放流量计	1	超声波流量计
4	F火炬总管火炬气排放流量计	1	超声波流量计

4.2.2.3 检维修

本项目的检维修依托化工部现有的检维修部门，设施设备均依托现有。

4.3 火炬系统改造方案

4.3.1 火炬系统改造方案选择

目前石油化工企业采用最多的高架火炬形式是塔架支撑式高架火炬。而当一个石油化工企业设置多套火炬时，火炬设置可采用以下两种方式：一种是各套系统采用分立式火炬设置；另一种是各套系统采用捆绑式火炬设置。

4.3.1.1 分立式火炬

分立设置火炬就是各套火炬分别在不同区域位置设置，每套火炬由各自的火炬塔架支撑。采用这种方式的优点是各个火炬之间互相影响较小，一个火炬系统的设计、安装及维护可以独立进行。当各套火炬采用同一区域布置时，各个火炬之间要保证一定间距，以确保一个火炬最大气量燃烧时所产生的热辐射不致影响另外一个火炬的检修工作的进行。分立设置火炬是目前石油化工企业最常见的方式，但是采用这种方式设置火炬，火炬占地面积大，热辐射影响区域大。

4.3.1.2 捆绑式火炬

两个或多个分立火炬采用集中布置方式时，同时布置在同一个火炬塔架上，就变成捆绑式火炬，即在同一个位置设置多套火炬筒，每个火炬筒之间相距很近，各个火炬筒共用一座火炬塔架来支撑。实际上捆绑式火炬也是分立式火炬集中区域布置的一个特例，采用捆绑式火炬最大的优点在于减少火炬本身占地面积，减小土地投资，便于集中管理和控制，特别有利于火炬总图布置。

捆绑式火炬也有两个结构方式：一种为简单的捆绑火炬，另一种为可自拆卸式捆绑火炬。

1) 简单的捆绑式火炬

在这种结构形式下，各个火炬由同一座火炬塔架支撑，在火炬塔架结构中没有火炬的自卸结构。这样，当一个火炬燃烧时，就无法对其它火炬进行维护检修，即各个火炬的检修工作必须同时进行，这是简单捆绑式火炬最大的问题所在。但是这种方式火炬结构简单，火炬塔架投资最省，对于可同时检修的火炬来说非常有利。

2) 可自拆卸式捆绑火炬

每一火炬筒其安装或拆卸均可通过一套传动机构，将整个火炬筒分为几段，将每一

段依次拼装(或拆卸),操作时不影响其他火炬的正常操作。由以上说明可以看到采用捆绑式火炬可以减少火炬本身占地面积,减少投资,便于集中控制。但是采用捆绑式火炬最大的难题是当捆绑火炬中某一火炬出现故障或需要维护更换时,由于其它火炬仍处于工作状态,人员无法接近火炬顶部,无法按常规对故障进行检修。所以捆绑式火炬结构的设计保证不需要人员接近火炬顶部就能完成对火炬头等高空设备的检修或更换,要求其它火炬放空燃烧时,故障火炬能够自由地放到地面检修维护,更换并重新安装就位投入使用。自卸式结构的捆绑式火炬能够很好地解决这个问题。

自卸式捆绑火炬具有以下特点:

- ①火炬塔架在结构上能够满足高耸设备的装卸要求。
- ②方便火炬的拆装,各火炬集中布置在火炬塔架的一侧,该火炬塔架侧面是垂直的,以便各火炬的安装和拆卸。各火炬间距约为 3~4.5 米。
- ③火炬筒体分成若干段,每段筒体两端均有法兰,整个火炬由若干段火炬筒体通过法兰连接而成。每段均为一个相对独立的部分,很容易拆装。
- ④蒸汽、燃料气等各种公用管道(包括各种电缆穿线管)敷设在火炬筒体上,与火炬筒体一样相应分成若干段,每段之间通过法兰连接。
- ⑤每个火炬筒体、火炬塔架上均设置两个 H 型导轨,火炬筒体上安装有导向支脚,导向支脚可方便在 H 型导轨中滑动。
- ⑥火炬筒体固定在一基础支座上,基础支座底部有一铰支座,火炬筒体可绕铰支座自由翻转。
- ⑦火炬筒体的安装和拆卸是通过安装在地面的卷扬机来完成。安装时自上而下倒装,即先安装火炬头,然后安装筒体最上部分,最后安装筒体最下部分。拆下检修时正好相反。整个安装和拆卸过程均在 40 米高度以下完成。

4.3.2 火炬系统改造方案确定

4.3.2.1 总体方案

结合本项目火炬气排放和现场实际情况,借鉴国内同类企业实际运行经验,经研究火炬优化改造项目拟采用可拆卸式捆绑高架火炬方案,将茂名石化化工区现有 A、B、D 火炬和拟新建的 E、F 火炬集中布置到一座可拆卸式火炬塔架上,A、B、D 火炬通过扩能改造来满足相应的火炬气排放要求,火炬集中布置后,占地面积相对缩小,通过自拆卸设施,任何一套火炬均可实现在线检修,不受其它火炬影响。

4.3.2.2 详细布置及管廊设计情况

结合火炬区布置现状及可用地条件，将新增火炬界区布置在现 D 火炬区用地上。由于现有三座火炬在新火炬的建设期间还要使用，因此新增设施的布置避开现有 D 火炬塔架及其附属设施。界区内，新增火炬塔架布置于现在的 D 火炬塔架的北侧，其分液罐等辅助设施布置于新火炬塔架和现有 D 火炬塔架的东侧，A、B 火炬移位至新火炬塔架后，火炬位置有变化，原来的 A、B 火炬排放管均需在火炬区进行部分改造，与移位后的 A、B 火炬相接。火炬区新建一条管廊由北向南接至连接现 A、B 火炬的全厂火炬外管上，A 火炬总管改道东西管廊向东再沿新建管廊向北去火炬塔架；B 火炬总管改道东西管廊向西再沿新建管廊向北去火炬塔架；E 火炬高、低压火炬排放管也将沿新管廊向北去火炬塔架。F 火炬管廊根据后续新增装置情况另行设计，详见平面布置图。

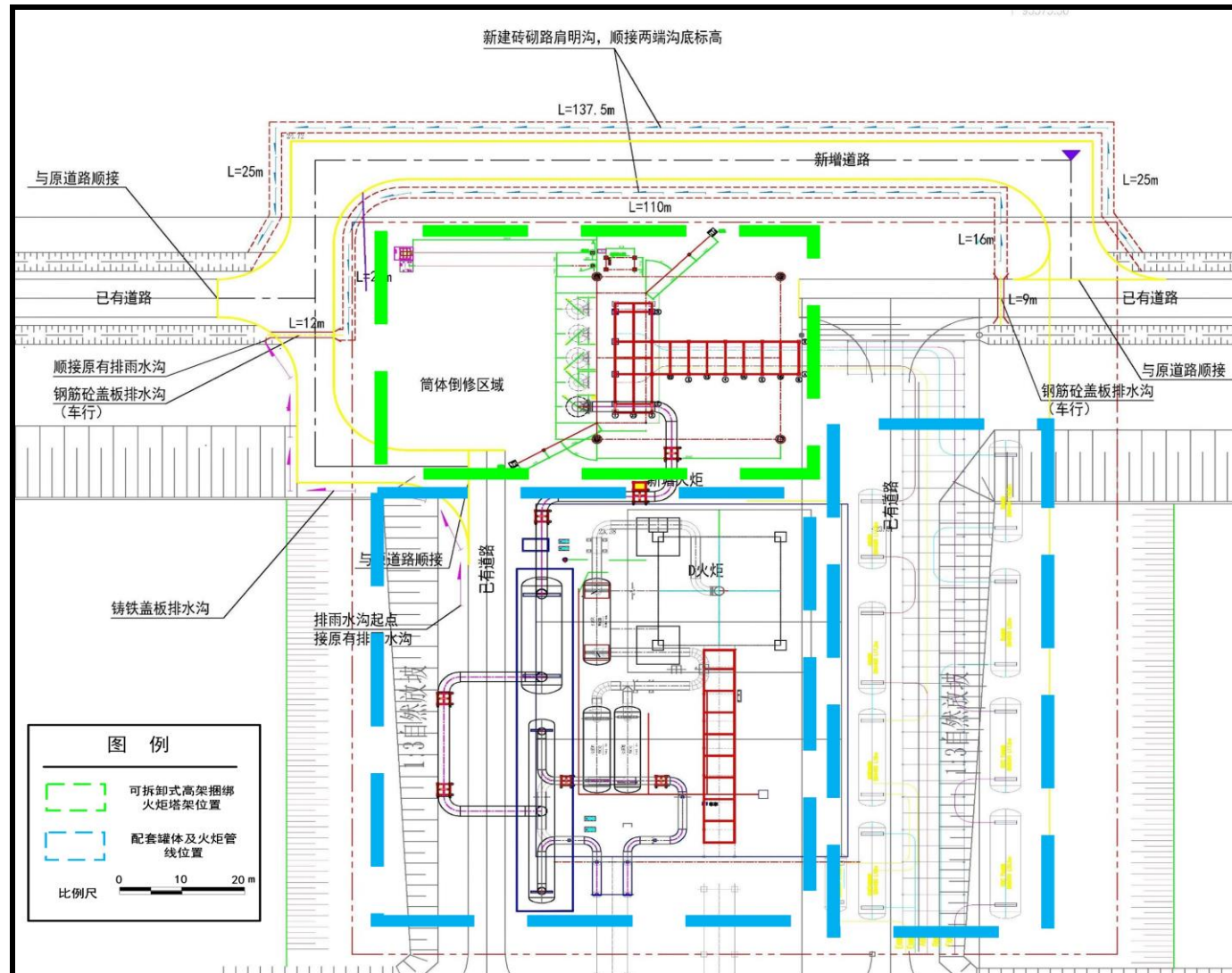


图 4.3—1 本项目详细平面布置图

4.4 火炬系统工艺流程及火炬气排放分析

4.4.1 火炬系统工艺流程简述

正常情况下从装置过来的火炬气从热排放罐出口引入火炬回收系统，经过总管的过滤器过滤后，通过火炬回收压缩机增压后返回生产装置当燃料气，通过压缩机出口旁路调节阀压缩气可返回入口管线，起到调节管网压力的目的。本项目火炬回收系统依托现有，今后根据火炬具体运行情况进行考虑。

当生产装置发生事故时，各装置产生的热火炬排放废气通过火炬管网输送到本火炬系统，火炬气首先进入分液罐进行分液，分液罐能分离火炬气中直径大于 300~600 微米的液滴，分液后的火炬气进入水封罐，水封罐作为防止火炬回火的措施，设置高水封，火炬气通过水封后进入火炬。在正常情况下，通入氮气使火炬系统保持微正压，防止空气倒流。地面点火器作为火炬自动点火装置的备用，用以保证点火系统的安全。

火炬系统燃烧的同时，随着火炬气排放量的变化，分别控制调节排烟蒸汽阀开度，使其达到相应的流量，起到最好的排烟、助燃效果，从而使火炬燃烧器达到最佳无焰燃烧状态。

分液罐设有液位计和液位变送器，并设低低、低、高、高高液位报警。火炬气凝液在分液罐内分离出来后，在罐内储存至一定液位后由凝液泵送污油罐。

火炬气进气管插入水封罐液面下，在低液位时报警，补充新鲜水。污水通过水封罐的溢流口排至火炬区新建废水池收集后泵送芳烃车间污水处理系统与处理，然后定期泵送化工部污水处理厂。

4.4.2 火炬系统火炬气来源分析

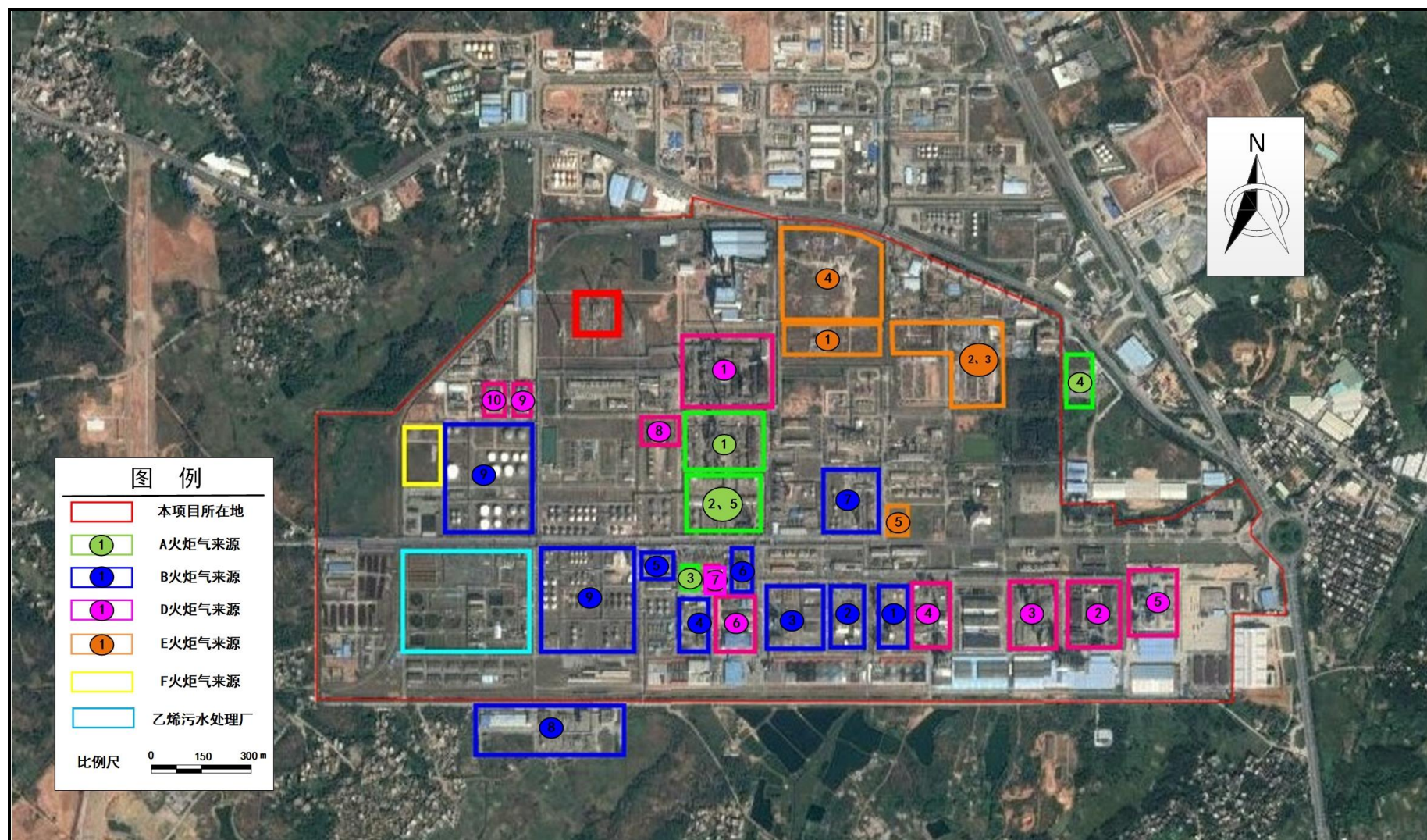
新建可拆卸式高架捆绑火炬的 A 火炬、B 火炬和 D 火炬气来源不变，E 火炬气主要负责裂解气单元和乙苯单元排放的高压火炬气和苯乙烯单元排放的低压火炬气以及合成润滑油基础油项目的火炬气，F 火炬为后续 OCC 装置和 HPP0 装置的预留火炬，本项目火炬气排放情况见下表 4.4-1，火炬气进气来源见图 4.4-1。

表 4.4-1 本项目火炬系统进气情况一览表

	序号	装置名称	设计规模 (t/h)	排放废气量 (Nm ³ /h)	进气组分	工作时间 (h)
A 火炬	1	1#乙烯装置 1#裂解汽油加氢	1000	250280	氢气、氮气、 丙烷、丙烯、	8000

4 工程概况与工程分析

	2	1#芳烃抽提装置			甲烷、乙烯等	
	3	1#丁二烯装置				
	4	众和圣风 1#、2#、 3#PSA 装置				
	5	芳烃装置扩建新区				
B 火炬	1	1#PP	900	463450	氢气、乙烷、 氮气、1,3-丁 二烯、丙烷、 丙烯、甲烷、 乙烯等	8000
	2	1#LDPE				
	3	LLDPE				
	4	SBS 橡胶				
	5	1#MTBE/丁烯-1				
		2#MTBE/丁烯-1				
	6	2#MTBE 丁烯脱轻塔				
	7	苯乙烯				
	8	呈弛				
	9	储运罐区				
D 火炬	1	2#乙烯装置 2#裂解汽油加氢	1200	827077	氢气、氮气、 1,3-丁二烯、 丙烷、丙烯、 甲烷、乙烯等	8000
	2	2#LDPE				
	3	HDPE 装置				
	4	2#PP 装置				
	5	3#PP 装置				
	6	顺丁橡胶装置				
	7	2#丁二烯装置（丁二 烯尾气加氢装置）				
	8	苯乙烯抽提装置				
	9	华粤 C9 装置				
	10	茂巴碳四装置				
	11	工业园其他装置				
E 火炬	1	裂解气单元	800	448000	氢气、甲烷、 乙烷、水等	8000
	2	乙苯单元				
	3	苯乙烯单元				
	4	联合装置（LAO 装置 和 PAO 装置）				
	5	mPAO 装置				
F 火炬 后续	1	OCC 装置	800	98015	氮气、氢气、 甲烷、乙烷、 丙烷、丙烯、 甲醇和微量 重芳烃等	8000
	2	双氧水装置				
	3	HPP0 装置				



4.4.3 新增火炬系统火炬气情况

本项目新建一套 E 火炬系统，服务茂名分公司已取得环评批复的 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目和合成润滑油基础油项目。另外，考虑到茂名分公司近期仍有 OCC 和 HPP0 等化工项目规划，存在较大的潜在火炬气排放量，规划设计在现有可拆卸式高架捆绑火炬系统上预留 F 火炬系统为潜在的火炬气提供依托。

本项目新建的 E 火炬系统和规划建设的 F 火炬系统火炬气进气详细情况见下表

表 4.4—2 E 火炬系统接收火炬气一览表

序号	装置名称		平均分子量	最大允许背压 (MPaG)	排放温度 ℃	事故排放量 (t/h)	备注
1	裂解气单元		20.8	0.15	114	52	
2	乙苯单元		77.8	0.15	174	429	
3	苯乙烯单元		31.9	0.05	93	90	
4	联合装置	LA0装置	74.376	0.05	143.2	38.77	
		PA0装置	2.89	0.15	/		
5	mPA0装置		2.89	0.15	/	38	
	合计					647.77	100%叠加

表 4.4—3 F 火炬系统接收火炬气一览表

序号	装置名称		平均分子量	最大允许背压 (MPaG)	排放温度 ℃	事故排放量 (t/h)	备注
1	OCC装置		54.7	0.15	62.5	124	
2	双氧水装置		120	0.05	270	150	
3	HPP0装置		28	0.15	150	210	
	合计					484	100%叠加

E 火炬系统设计处理规模 800t/h，可以接纳 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目和合成润滑油基础油项目的火炬气进入；F 火炬系统设计处理规模 800t/h，根据现有初步设计资料，可以满足 OCC 等装置的火炬气处理需求。

4.5 主要污染源及污染物排放情况

4.5.1 废气污染源

4.5.1.1 火炬长明灯排放废气

火炬长明灯燃烧产生的污染物为 SO₂和 NO_x 以及挥发性有机物，参照环境保护部公告 2017 年第 81 号《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》中附件 1《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物排放量计算方法（含排污系数、物料衡算法）（试行）》中的“（五）污染物实际排放量核算方法 石化化工”中的“2.3 火炬排放污染物量”的相关公式核算本项目火炬长明灯产生的 SO₂和 NO_x 以及挥发性有机物的排放量，具体计算公式如下：

$$E_{\text{火炬系统}} = \begin{cases} 2 \times \sum_{i=1}^n (S_i \times Q_i \times t_i) & (\text{二氧化硫}) \\ \sum_{i=1}^n (\alpha \times Q_i \times t_i) & (\text{氮氧化物、挥发性有机物}) \end{cases}$$

式中：S_i——火炬气中的硫含量，kg/m³；

Q_i——火炬气流量，m³/h；

t_i——火炬系统 i 的年运行时间，h/a；

α——排放系数，kg/m³，其中总烃取 0.002，氮氧化物取 0.054；

N——火炬个数。

本项目火炬气长明灯废气排放量见下表。

表 4.5-1 本项目火炬长明灯排气量

名称		消耗燃料 气量 (Nm ³ /h)	SO ₂ (kg/h)	NO _x (kg/h)	挥发性有 机物 (kg/h)	年工作 时间 (h)	排气筒参数	
							高度 (m)	出口温 度(℃)
A 火	东侧	4	3.68×10 ⁻⁵	0.216	0.008	8000	160	1200
	西侧	4	3.68×10 ⁻⁵	0.216	0.008			

4 工程概况与工程分析

炬	南侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
	北侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
B 火 炬	东侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008	8000	160	1200
	西侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
	南侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
	北侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
D 火 炬	东侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008	8000	160	1200
	西侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
	南侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
	北侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
E 火 炬	东侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008	8000	160	1200
	西侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
	南侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
	北侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
F 火 炬	东侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008	8000	160	1200
	西侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
	南侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			
	北侧	4	3.68×10^{-5}	0.216	0.008			

4.5.1.2 事故状态火炬排放气

本项目火炬气排放量计算方式同上，A、B、D、E、F 火炬事故时最大火炬气排放量如下：

表 4.5-2 本项目火炬事故排气量

污染源名称	排气筒(m)			主要污染物 (kg/h)		燃料气低位发热值 KJ/kg	排放去向
	高度(m)	直径(m)	温度 (℃)	NO _x	挥发性有机物		
A 火炬	160	1.5	1000	13515.12	500.56	20510	大气
B 火炬	160	1.5	1000	25026.3	926.9	9208	大气
D 火炬	160	1.8	1000	44662.16	1654.154	48838	大气
E 火炬	160	1.8	1000	24192	896	/	大气
F 火炬 (预留)	160	1.8	1000	5292.81	196.03	/	大气

4.5.2 生产污水

本项目生产污水主要由火炬水封罐的溢流产生。主要污染物为 COD，经管道自流进入界区内新建的废水池，再用泵提升排至厂区的污水排水系统，最终排到厂区的污水处理厂进行处理，合格后可回用。

表 4.5-3 本项目废水排放情况统计表

类别	名称	废水量 (m ³ /h)	排放 规律	COD			年运行 时间 (h)	排放去向
				mg/l	kg/h	t/a		
生产污水	水封罐溢流排水	5	连续	200	1	8	8000	废水泵送芳烃车间污水处理系统预处理后，再排入化工污水处理场进行深度处理后回用于循环补水系统

4.5.3 固体废物

火炬气分液罐冷凝下来的火炬气凝液为废烃类产物，改造前为 A、B 和 D 火炬系统的含烃凝液，改造后新增加 E 和 F 火炬系统的含烃凝液，原 A、B 和 D 火炬系统改造前后固体废物量不变，改造后火炬系统固体废物排放情况见下表。

表 4.5-4 项目改造后固体废物排放情况

名称	分类	危险特性	产生量 (t/a)	去除量 (t/a)	外排量 (t/a)	处置去向
A 火炬分液罐凝液	危险废物 (HW08)	T	200	200	0	热值较高，收集到全厂污油罐回收，再返回厂内进行综合利用
B 火炬分液罐凝液	危险废物 (HW08)	T	70	70	0	
D 火炬分液罐凝液	危险废物 (HW08)	T	240	240	0	
E 火炬分液罐凝液	危险废物 (HW08)	T	160	160	0	
F 火炬分液罐凝液	危险废物 (HW08)	T	70	70	0	

4.5.4 噪声

本项目主要噪声来自可拆卸式高架捆绑火炬工作期间产生的噪声。本项目噪声声源见下表

表 4.5-5 本项目噪声源情况统计表

装置名称	数量	距地面	降噪措	降噪后声级	运行时段	备注
------	----	-----	-----	-------	------	----

		高度	施			
可拆卸式高架捆绑火炬	1 座	160m	火炬头 消声器	90dBa (地面)	间断	
凝液泵	5 台	1.5m	/	85dBa	间断	每个火炬系统底部
卧式自吸泵	2 台	1.5m	/	85dBa	间断	污水收集池新增两台

4.6 拟采取的环保措施

4.6.1 废气污染防治措施

火炬系统是石油化工企业重要的安全与环保设施之一，用来燃烧生产装置在正常、开停车、事故及紧急情况下排放的可燃性气体，保证设备和人身安全。

本项目通过新建一座高架多筒火炬，在减少占地的同时，将火炬集中布置，有利于降低火炬事故排放对周围环境的影响范围。高架火炬系统点火系统设置地面爆燃点火和高空自动点火两种方式，确保火炬在任何情况下都能及时被点燃。

4.6.2 废水污染防治措施

本项目废水来自火炬水封罐产生的溢流排水，经管道自流进入废水池初步沉淀，后泵送到芳烃车间污水处理系统预处理后，再排入化工污水处理场进行深度处理后回用于循环水补水系统。现有乙烯污水处理厂采用：“隔油-浮选-中和-均质-一级曝气-二沉-二级曝气-终沉-BAF-气浮滤池-放流池”的工艺流程，由于火炬系统的生产废水水质简单，经处理满足要求后，回用于循环水补水系统。

4.6.3 固体废物防治措施

本项目产生的固体废物为含有烃类物质的火炬气凝液，火炬气凝液由凝液泵输送的火炬气凝液进入污油罐区，暂存在罐区的污油罐 TK-8700 里，收集后最终送至炼油分部焦化装置作为原料综合利用。

4.6.4 噪声防治措施

本项目新增凝液泵和卧式自吸泵都采用低噪声泵，泵流量比较小，配合相应系统运行期间不会产生明显的影响，噪声值可以控制在 85dB（A）以下。火炬系统的噪声主要集中在燃烧大量火炬气时，新建可拆卸式高架捆绑火炬头采用消声器，降低火炬气燃烧产生的噪声，一般大量火炬气燃烧属于噪声偶发事件，发声概率较低且持续时间较短，

不会对周围环境产生持续的影响。

4.7 污染物排放量核算

4.7.1 废气排放量核算

本项目改造前后废气污染物排放情况见下表。

表 4.7-1 改造前后长明灯废气排放量汇总表

污染物名称	SO ₂		NO _x		挥发性有机物	
	kg/h	t/a	(kg/h)	t/a	(kg/h)	t/a
改造前	6.43×10^{-4}	5.144×10^{-3}	3.78	30.24	0.14	1.12
改造后	7.36×10^{-4}	5.888×10^{-3}	4.32	34.56	0.16	1.28
增减量	$+0.93 \times 10^{-4}$	$+7.44 \times 10^{-4}$	+0.54	+4.32	+0.02	+0.16

本项目改造后火炬系统所需燃料气相比改造前火炬系统增加 10m³/h 燃料气用量，所以改造后火炬长明灯产生的废气量 SO₂ 增加 7.44×10^{-4} t/a，NO_x 增加 4.32t/a，挥发性有机物增加 0.16t/a。

4.7.2 废水排放量核算

本项目改造前后废水污染物排放情况见下表。

表 4.7-2 本项目改造前后废水排放情况统计表

类别	名称		废水量 (m ³ /h)	COD		
				mg/l	kg/h	t/a
生产污水	水封罐	改造前	5	200	1	8
	溢流排	改造后	5	200	1	8
	水	增减量	0	0	0	0

本项目改后不新增废水排放量。

4.7.3 固废排放量核算

本项目改造前后固体废物排放量情况见下表

表 4.7-3 本项目改造前后固体废物排放情况统计表

名称	分类	危险特性	类别	产生量 (t/a)	回收利用量 (t/a)	外排量 (t/a)
----	----	------	----	-----------	-------------	-----------

火炬气凝液	危险废物 (HW08)	T	改造前	510	510	0
			改造后	740	740	0
			增减量	230	230	0

本项目改造后固体废物排放量增加 230t/a。

4.8 环保投资

根据《石油化工环境保护设计规范》(SH3024-2017)的规定,火炬系统投资的 50% 计入环保投资,故本项目环保投资为 9059.16 万元。

4.9 总量情况分析

4.9.1 总量控制项目

本项目火炬排放 SO_2 、 NO_x 和挥发性有机物,本项目产生的废水经乙烯污水处理厂处理后,全部用于循环水回用系统供水,不外排,无需申请总量指标。

根据《广东省环境保护厅 广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》(粤环〔2014〕7 号)的相关要求“优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源 2 倍削减量替代,新建排放可吸入颗粒物和挥发性有机物的项目,从实施等量替代逐步过渡到减量替代;其他地区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源 1.5 倍削减量替代,并根据需要对可吸入颗粒物和挥发性有机物等污染物实行排放等量或减量替代。”本项目位于重点开发区,大气污染物 SO_2 和 NO_x 的需 2 倍削减替代。

根据《广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018-2020 年)》(粤府〔2018〕128 号)的相关要求:“24. 实施建设项目大气污染物减量替代:珠三角地区建设项目实施 VOCs 排放量倍消减量替代,粤东西北地区实施等量替代,对 VOCs 指标实行动态管理,严格控制区域 VOCs 排放量。地级以上城市建成区严格限制建设化工、包装印刷,工业涂装等涉 VOCs 排放项目,新建石油化工、包装印刷、工业涂装企业原则上应进入园区。”本项目位于粤东西北地区,挥发性有机物等量替代。目挥发性有机物等量替代量为 0.16t/a。

4.9.2 污染物排放总量来源

本项目 SO_2 排放增加量为 0.000744t/a、 NO_x 4.32t/a、2 倍消减量 0.001488t/a 和 8.64t/a。挥发性有机物增加量为 0.16t/a,等量替代为 0.16t/a,

本项目 SO_2 、 NO_x 总量指标的削减来自于化工厂区 CFB 锅炉烟气超低排放改造项目。

非甲烷总烃的总量指标削减来自茂名石化南海精细化工有限公司化工顺丁橡胶尾气 VOC 治理建设项目。具体情况见表 4.9-1 和表 4.9-2。

表 4.9-1 本项目 SO₂、NO_x 总量指标削减情况表

污染物种类	CFB 锅超低排放改造后削减量 (t/a)	削减 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目后剩余量	消减合成润滑油基础油项目后剩余量 (t/a)	本项目预计 2 倍削减量 (t/a)	满足本项目 2 倍削减后剩余量 (t/a)
SO ₂	308.51	293.51	293.186	0.001488	293.1845
NO _x	342.79	151.39	149.77	8.64	115.21

表 4.9-2 本项目挥发性有机物总量指标情况表

污染物种类	南海精细化工有限公司化工顺丁橡胶尾气 VOC 治理削减量	本项目预计等量削减量 (t/a)	满足本项目等量削减后剩余量 (t/a)
挥发性有机物	409.86	0.16	409.70

4.10 小结

1) 中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工火炬系统完善改造项目位于广东省茂名市中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工部西北角。界区占地呈长方形，项目总占地面积 20875m²。

2) 本项目火炬系统正常情况下的废气排放来自于火炬长明灯燃烧产生的氮氧化物、挥发性有机物和少量的二氧化硫。改造后新增二氧化硫 7.44×10^{-4} t/a，氮氧化合物 4.32t/a，挥发性有机物 0.16t/a。

3) 本项目产生的水封罐溢流水经管道自流进入废水池，后泵送到加氢装置污水处理系统预处理后，再排入化工部污水处理场进行深度处理后回用于循环水补水系统，无废水外排。

4) 本项目产生的改造后新增固体废物 230t/a，这部分固体废物主要为烃类物质，由凝液泵输送的火炬气凝液进入污油罐区，暂存在灌区的污油罐 TK-8700 里，收集后最终送至炼油分部焦化装置作为原料综合利用。

5) 本项目新建可拆卸式高架捆绑火炬头采用消声器，降低火炬气燃烧产生的噪声，新增凝液泵和卧式自吸泵都采用低噪声泵，泵流量比较小，配合相应系统运行期间不会产生明显的影响。

6) 综上所述，本项目属于环保工程类的项目，本项目的新增污染物可以得到妥善处置并按相关文件要求的进行监测，对环境影响较小，在建成后将对茂名分公司化工部的事故状态下的废气进行处理，保证化工部的生产安全，降低环境污染。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

茂名市地处广东省西南部，现辖茂南区、电白区，并代管高州市、化州市和信宜市。茂南区位于东经 $110^{\circ} 44' \sim 55'$ ，北纬 $21^{\circ} 32' \sim 49'$ 之间，茂名市城区位于茂南区中部，距离湛江市 120km，距离广州市 450km，与水东港码头的距离约 35km。

5.1.2 地形地貌

茂名市地质经历早古生代震旦纪和寒武纪，晚生代泥盆纪和石炭纪，以及新生代第三纪等地壳运动，造成了复杂的地层结构和断裂构造，生成多种矿藏，形成倚山面海，东北高西南低的地形地貌。

茂名盆地位于湛江——韶关新华夏构造带的南端，著名的吴川—四会大断裂及官桥断裂之间，盆地走向北西～东南。西起化州市连介，东至茂港区羊角，北始高州市高城，南止茂南区公馆，长约 44km，宽 15km，面积约 600km^2 。茂南区位于茂名盆地的南部，属平原地带，海拔高度在 25～70m 之间，呈缓坡起伏，坡度一般 3% 以下，间有 5～10%，丘陵高度较小。地质由沉积岩和风化壳组成，在其上发育的土壤为红壤，植被多为人工林或野生灌木、芒草等。

茂名市城区地势平坦，海拔高度在 20～25m 之间，小东江和白沙河两岸为冲积河谷平原，由近代沉积物堆积而成，经过人们长期的利用改造形成耕作土，按其成土母质的不同，可分为砂质土、砂泥土和黑泥土。

项目所在区域地形呈微波状起伏，整体上北西侧地势稍高，东南侧地势较低。区内地貌类型较多，主要有侵蚀剥蚀台地、冲洪积洼地和海积平原等，现分述如下。

1) 侵蚀剥蚀台地乙烯厂周边及污水排海管线沿线主要为侵蚀剥蚀台地地貌，台面标高一般 10～25m，高差一般小于 15m，地形较缓，坡度一般小于 15° 。台地表层岩性主要为砂质粘性土或粘性土，地表植被发育，大部分为桉树林、荔枝、龙眼或种植木薯、花生等热带经济作物。局部地段受人工开发影响，地表土体裸露，有轻度水土流失现象。

2) 冲洪积洼地分布于侵蚀剥蚀台地内的低洼处，一般呈条带状展布，宽度 50～400m，地面高程 5～15m，坡度小于 10° 。地表多为粘性土，局部砂性土，地表植被发育，以

种植水稻、花生、木薯为主。

3) 海积平原 海积平原分布于电白县水东镇与沙院镇之间的水东港湾海岸线附近, 沿海岸呈树枝状展布。地面高程 5~12m, 地形呈微波状起伏, 坡度小于 5° 。地表主要为砂性土, 植被较发育, 主要种植花生、木薯, 局部开发为鱼(虾)塘。在海积平原海岸带一带, 分布小面积的砂堤地貌, 标高一般 4~6m。

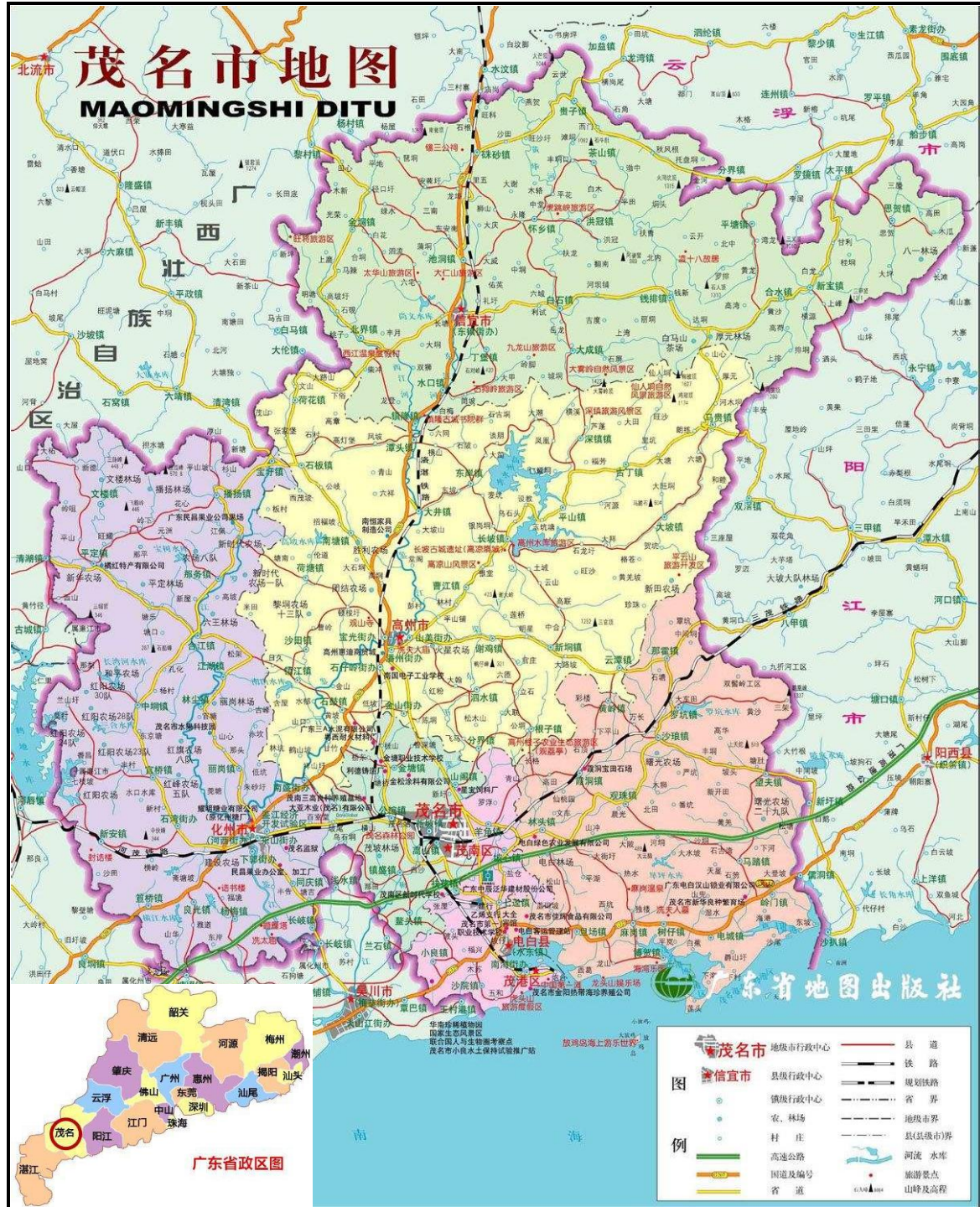


图 5.1-1 地理位置图

5.1.3 气候与气象

茂名市位于广东省的西南部，面临南海，属南亚热带季风海洋气候。据茂名市气象台多年资料统计，年平均气温 23.0℃，绝对最高气温 37.8℃，绝对最低气温 1.7℃；年平均降雨量为 1748.7mm，月最大降雨量为 672.1mm，日最大降雨量为 311.7mm，时最大降雨量为 124.1mm，十分钟最大降雨量为 32.5mm，历年平均降雨天数为 153 天，雨量集中在每年的 4~9 月，占全年雨量的 82.8%；年平均相对湿度为 81.4%，夏季平均相对湿度为 83%，冬季平均相对湿度为 77%；年日照时数为 1913.1 小时，日照百分率 42%，总云量年均值为 6.7，低云量为 5.2。

地区全年风向以 ESE、E 和 ES 三个方位最多，风向频率达 42.4%，冬季因受北方气流的影响，常出现西北风，全年 NW 和 NNW 两个风向方位频率为 11.97%。年平均风速为 2.5m/s，8 级以上大风的年平均发生次数为 5.1 次，夏秋季节常受台风侵害，年平均台风影响次数为 2.76 次。

该地区属多雷区，历年最多雷电日数为 115 天，最少为 58 天，平均 81 天。无霜期为 365 天，全年无降雪和冰冻。

5.1.4 地质条件

5.1.4.1 区域地质构造

1. 地质构造

在区域地质构造位置上处于华南褶皱系云开大山隆起南部、雷琼断陷北部，经历了加里东、海西—印支、燕山和喜马拉雅四个构造阶段，早期以褶皱为主，中晚期以岩浆活动和断裂活动为主，区域地质构造条件较复杂，见下图。

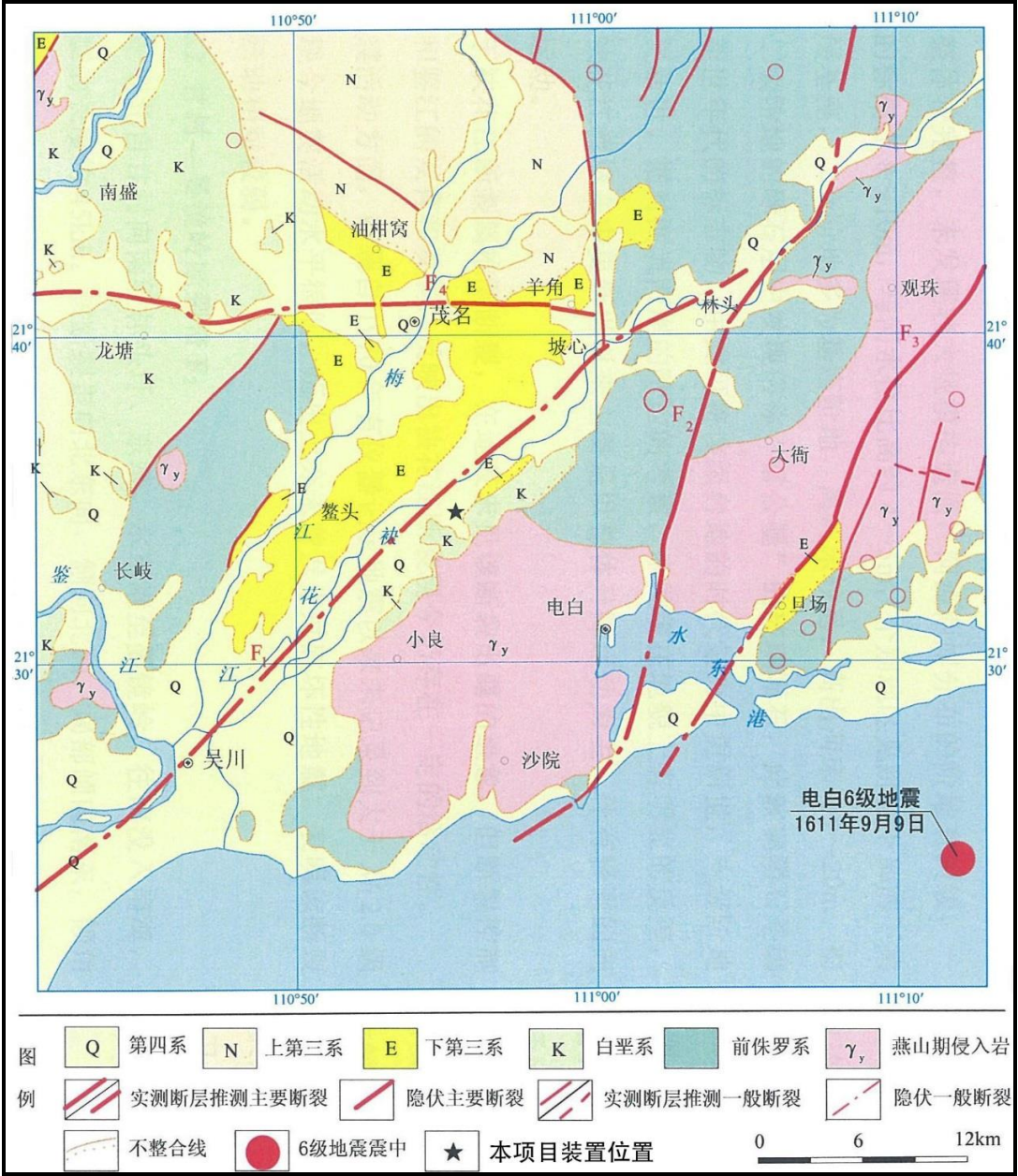


图 5.1-2 区域地质构造图

断裂以北东—北北东向为主，次为北西向和近东西向，断裂活动明显控制岩浆活动及变质作用。其中北东—北北东向断裂主要形成于加里东运动后期复活，控制中生代、新生代断陷盆地的发育演化及大规模岩浆活动；东西向断裂主要形成于加里东运动，并伴随一系列东西走向的大型拗陷和隆起。现对茂名盆地和近场区断裂构造叙述如下。

2. 茂名盆地

茂名盆地位于调查评价区东南侧，是一个呈北西向展布的中新生代断陷盆地，沉积了厚度 3248m 的白垩系和 1056~2852m 的第三系。盆地受北东向的吴川-四会断裂带和信宜-廉江断裂及北西向高棚岭断裂控制，南西侧以寒武系或侵入花岗岩为界。盆地内

次一级断裂较发育，新生代形成地堑式断陷，以致盆地中心第三系厚度较大，基底埋藏较深。第四纪以来，构造活动不明显，总体表现为地壳缓慢上升，盆地主要受风化剥蚀作用，沿河流有冲积阶地分布，厚度小且变化不大，见下图。

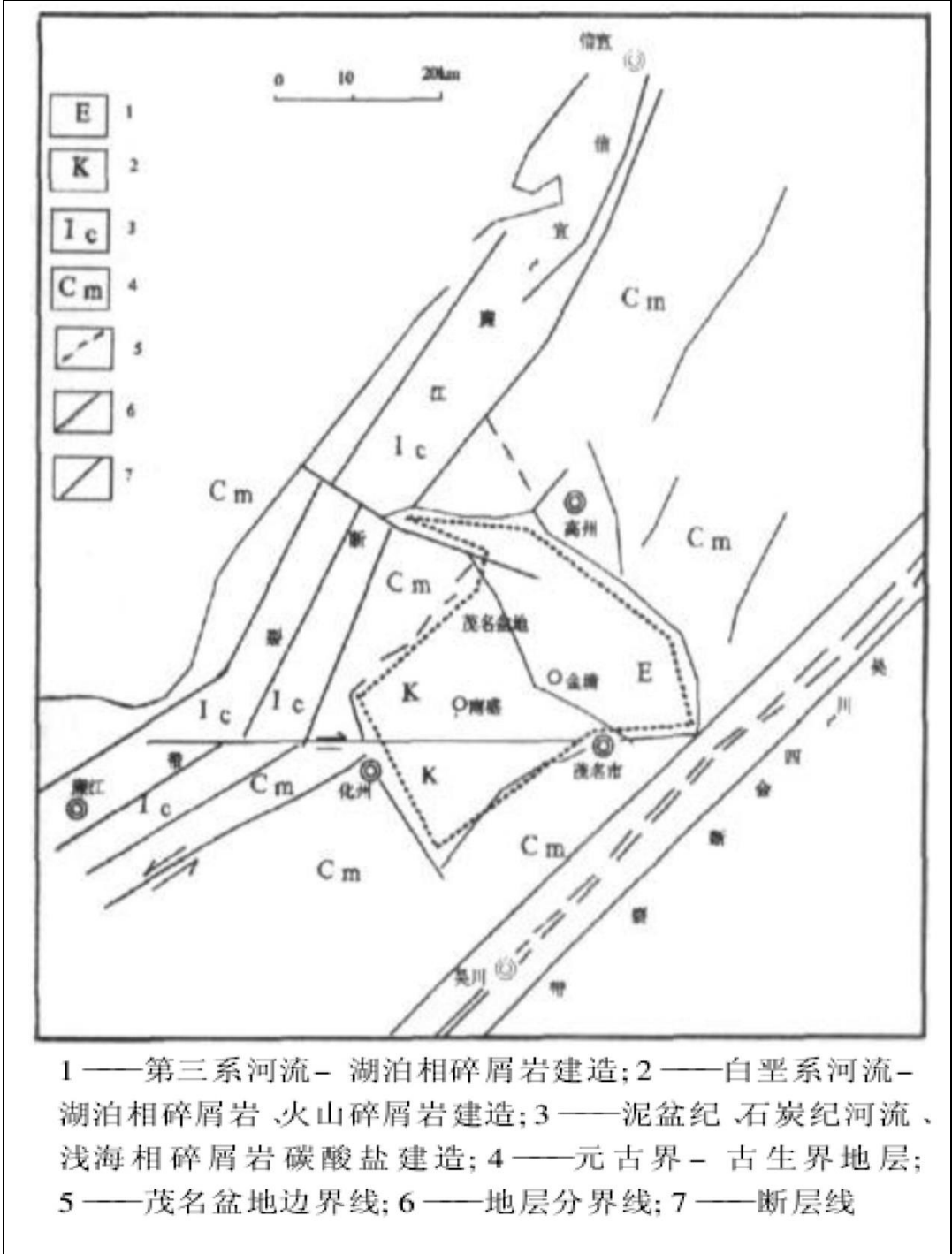


图 5.1-3 茂名盆地地质构造图

③近场区断裂

与近场区关系密切的主要断裂构造有吴川-四会断裂带、羊角断裂。

i 吴川-四会断裂带

吴川-四会断裂带的西南段自近场区北部的阳春-三甲一带向西南延伸，由数条颇具规模的断裂组成，该断裂带的东南边界断裂为织箕断裂，西北边界断裂为袂花江-吴川隐伏断裂，在两条断裂间发育有沙琅-后载岭断裂和甘村-晏镜岭断裂，形成一北东窄，西南撒开的总体走向北东-北东东的断裂带。

a. 袂花江-吴川隐伏断裂 F1（简称袂花江断裂，下同）

该断裂在地表未发现断裂存在的可靠依据。前人认为，该断裂带自林头村向西南延伸，沿袂花江经吴川入南海。断裂控制中、新生代盆地的发育，并控制鉴江在吴川以南的流向，鉴江在吴川自北西向东南流，到吴川后以 90° 角拐流向南西。卫片解译反映出该断裂虽有一定的线性形象显示，但时断时续，延伸距离较短。据现场对该断裂带的考察，沿袂花江两岸出露的上白垩系和下第三系红层整体较完整，未发现较大规模构造面，河流两岸分布的阶地有两级，一级阶地的标高在 $8\sim 10\text{m}$ ，与河水位比高约 $4\sim 5\text{m}$ ，个别地区见阶地下部的下第三系红层基座，二级阶地多为基座阶地，离河床较远，高出河床 $15\sim 20\text{m}$ 。前人在第二级阶地的砾石层中发现俗称“雷公墨”的玻璃陨石，此玻璃陨石是确定中更新世年代的标志物，由此可将该级台地的时代划分为中更新世，一级阶地应属晚更新世。据对河流两岸的阶地的考察，未发现在地貌上有明显的反差，反映出袂花江流域在中更新世以来是以整体升降运动为主，伴有轻微的向东掀斜运动。

由于袂花江断裂属推测断裂，在地表未见该断裂出露的迹象，但断裂控制袂花江和鉴江的发育和发展，反映出袂花江断裂现今仍存在一定的活动性。

地震活动方面，断裂自 1970 年有仪器记录地震以来未记录到大于 $\text{ML}2.0$ 级地震，现今地震活动水平很低，历史上亦未曾放生过破坏性地震，表明该断裂的地震活动相对较弱。

b. 甘村-晏镜岭断裂带 F2

该断裂北自甘村向南经林头圩、东靖、水东港至晏镜岭、往南没入南海，陆地出露的长度约 45km 。该断裂走向北东向，倾向北西，局部倾向南东，倾角较陡，常超过 60° 。断裂规模较大，沿断裂可见宽 $20\sim 30\text{m}$ 的压碎岩，角砾岩和硅化岩带。该断裂在林头圩东公路桥边西侧出露硅化构造岩，构造岩已呈浅灰色强烈风化，出露走向为北东 20° 左右，宽约 $10\sim 20\text{m}$ 。东靖一带见寒武系片麻岩与燕山期花岗岩呈断层接触，接触带分布走向北东 20° 左右宽约 50m 的硅化构造岩残坡积层，而其西侧的片麻岩产状为 $\text{NE}\angle 30^{\circ}/\text{NW}\angle 60^{\circ}$ 。在水东港西南的晏镜岭，断裂规模最显著，形成宽约 200m 以上，

长约 2km 的海岸陡崖地貌，在陡岸的东南坡，断层三角面非常明显。断裂由硅化压碎岩组成，带内节理极为发育，节理优势方向为北东 35° 左右，倾向西北，倾角 65° 左右。

断裂历史上未记录到破坏性地震，1970 年以来仪器记录的小震也很少，只在 1988 年在林头圩与电白间发生一次 ML3.1 级地震，断裂的地震活动水平较低。

c. 沙琅-后载岭断裂 F3

该断裂在沙琅以北与阳春大陈圩断裂连接，往南经昌士村、旦场、水东港至后载岭入南海，断裂走向北北东向，倾角 $50\sim 80^{\circ}$ ，长约 45km。

断裂历史上未记录到破坏性地震，在断裂的西南段，现今地震活动较频繁，但震级较低，最大震级仅为 ML2.7 级。

d. 龙塘-羊角断裂 F4

断裂走向北西 305° ，倾向北东，倾角达 75° 。断裂发育在茂名盆地内，断裂隐伏在第四系下，切割上白垩统及第三系。断裂历史上未记录到破坏性地震，1970 年以来仪器未记录 $ML\geq 2.0$ 级小震，断裂的地震活动水平较低。

综上，近场区的断裂的发育过程不仅控制了盆地的演化，而且决定了盆地的沉积格局。第三纪早期盆地沉积面积已缩小，油柑窝一带成为沼泽地，其北东、北西、南东仍受控于高棚岭断裂、吴川-四会断裂、信宜-廉江断裂。第三纪中晚期，南西侧受金塘、新圩断裂控制，盆地中心由南盛向北东侧迁移到金塘、镇大岭一带，面积大大缩小，盆地内主要沉积河-湖相碎屑岩。其北东、北西、南东与泥盆系或震旦纪地层呈断层接触，南西角度不整合于白垩纪之上。盆地中出现大小不一、方向不同的断裂，大致可分为以高棚岭断裂、金塘断裂、鉴江断层等为主的北西向断裂组，以羊角断裂为主的近东西断裂和以黄杰断裂为主的北东断裂。见下图。

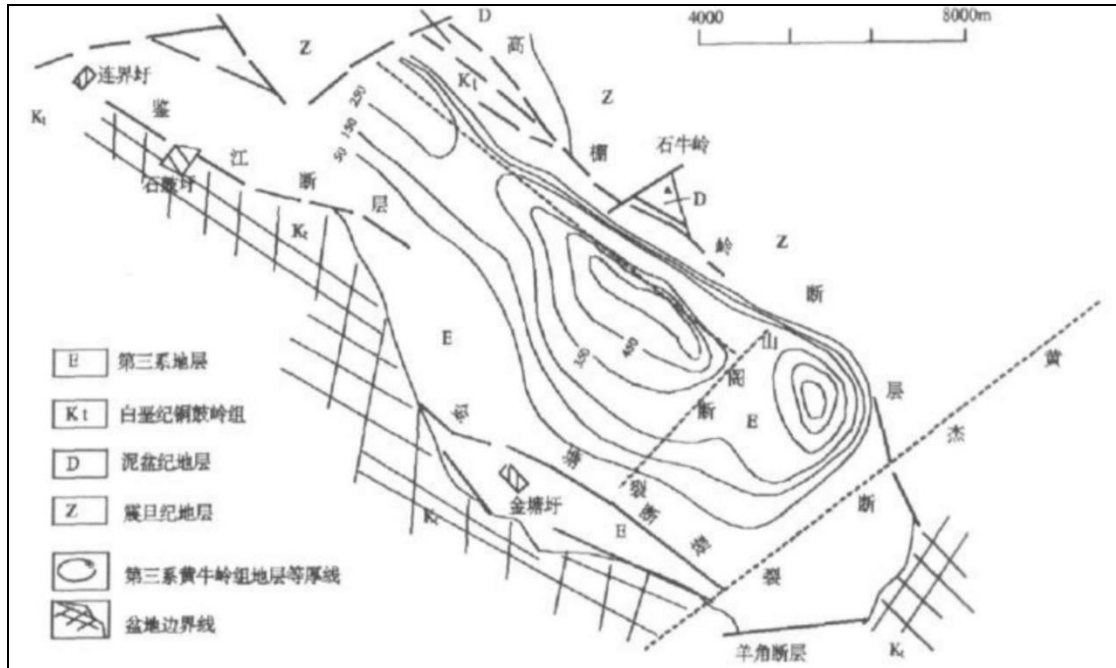


图 5.1-4 茂名盆地上第三系地质构造略图

5.1.4.2 项目区地层岩性

根据北京东方新星勘察设计有限公司对茂名分公司化工火炬优化改造项目的详细勘察成果。本场地钻探揭露深度范围内地层主要为第四系人工堆积层 (Q_4^{ml}) 素填土、第四系坡残积层 (Q_4^{el}) 砂质黏性土及晚白垩系 (K_2) 全~中风化泥质砂岩。

按照地基土的沉积分布特点及工程地质性质，可分为以下 3 个单元层：

第一单元层为第四系人工堆积层：

①层素填土 (Q_4^{ml})：褐灰色、青灰色、灰白色、褐红色、褐黄色，稍密，局部密实，稍湿~饱和，成分以黏性土为主，含少量中粗砂及碎石，回填时间大于 5 年，拟建火炬塔架区域上部以花岗岩碎石块为主，粒径 3~5cm，最大 50cm，为附近火炬检修时吊车站位处理地基。该层在场地大部分区域有分布，层厚 0.60m~4.80m，层底深度 0.60m~4.80m，层底高程 18.58m~24.74m。

第二单元层为第四系残积层：

③层砂质黏性土 (Q_4^{el})：褐红色，局部夹灰白色，可塑，局部硬塑，刀切面稍光滑，干强度中等，韧性较低，无摇晃反应，砂粒含量 5%~15%，浸水软化、崩解。该层在场地均有分布，层厚 1.40m~4.60m，层底深度 2.00m~6.50m，层底标高 16.75m~23.15m。

第四单元层为晚白垩系 (K_2) 全~中风化泥质砂岩，可分为以下 3 个亚层：

④1 层全风化泥质砂岩 (K_2)：褐红色，原岩结构尚可辨认，岩芯多呈土柱状、短柱

状，强度较低，手捏易碎，浸水软化、崩解。该层在场地均有分布，揭露层厚 0.80m~3.30m，层底深度 3.20m~9.80m，层底标高 13.58m~21.91m。

④2 层强风化泥质砂岩 (K₂)：褐红色，原岩结构清晰，岩芯多呈柱状、短柱状及碎块状，强度较低，锤击易碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层在场地均有分布，揭露层厚 0.90m~7.00m，层底深度 4.80m~16.60m，层底标高 6.78m~20.75m。

④3 层中风化泥质砂岩 (K₂)：褐红色，块状构造，岩芯呈短柱、柱状，柱长 10~40cm，强度较高，锤击声哑，岩石坚硬程度为较软岩，岩体完整程度为较完整，岩体基本质量等级为 IV 级。该层在各钻孔有揭露，各钻孔均未钻穿该层，揭露层厚 11.70m~22.00m。

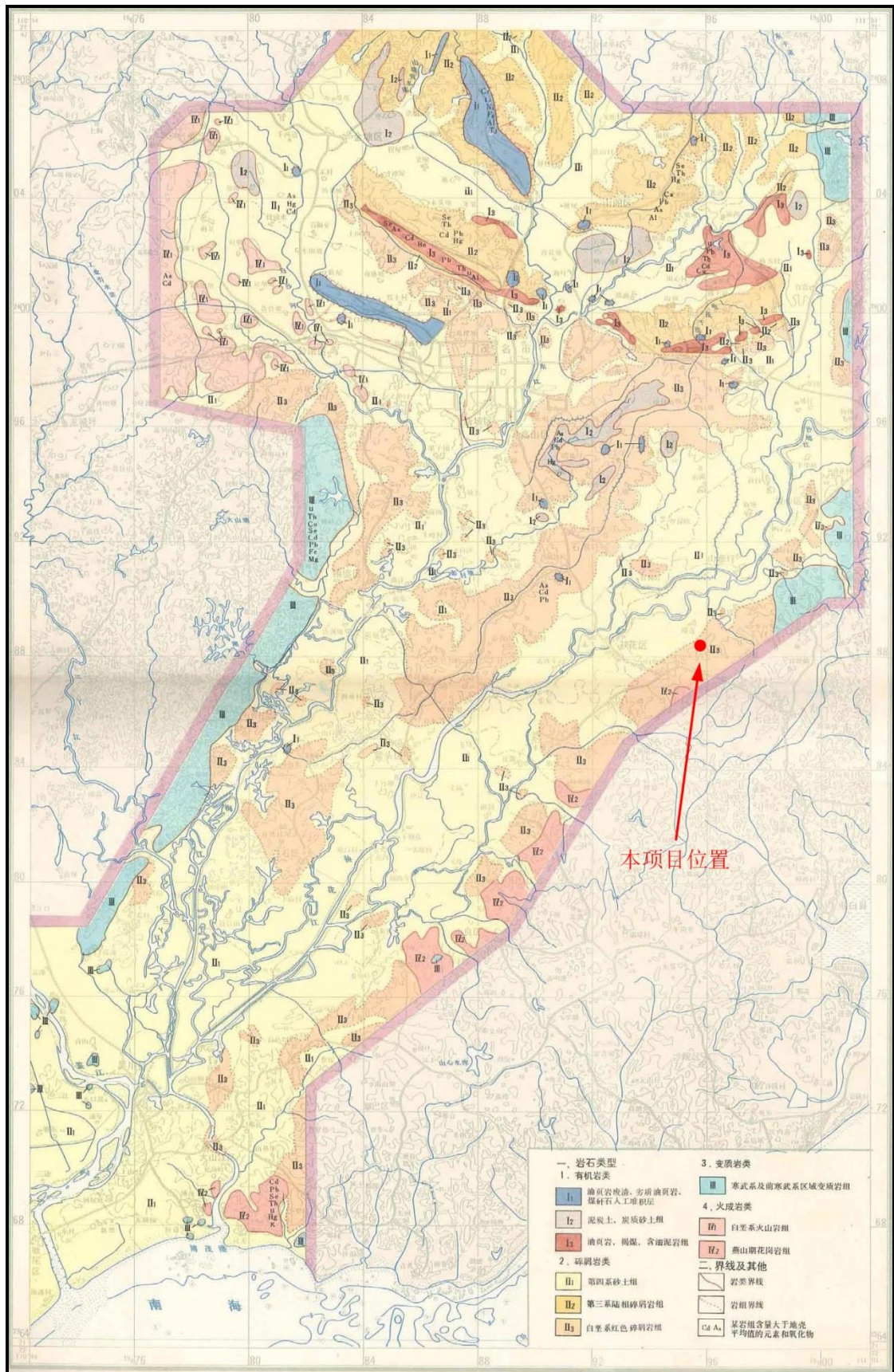


图 5.1-5 岩石类型图

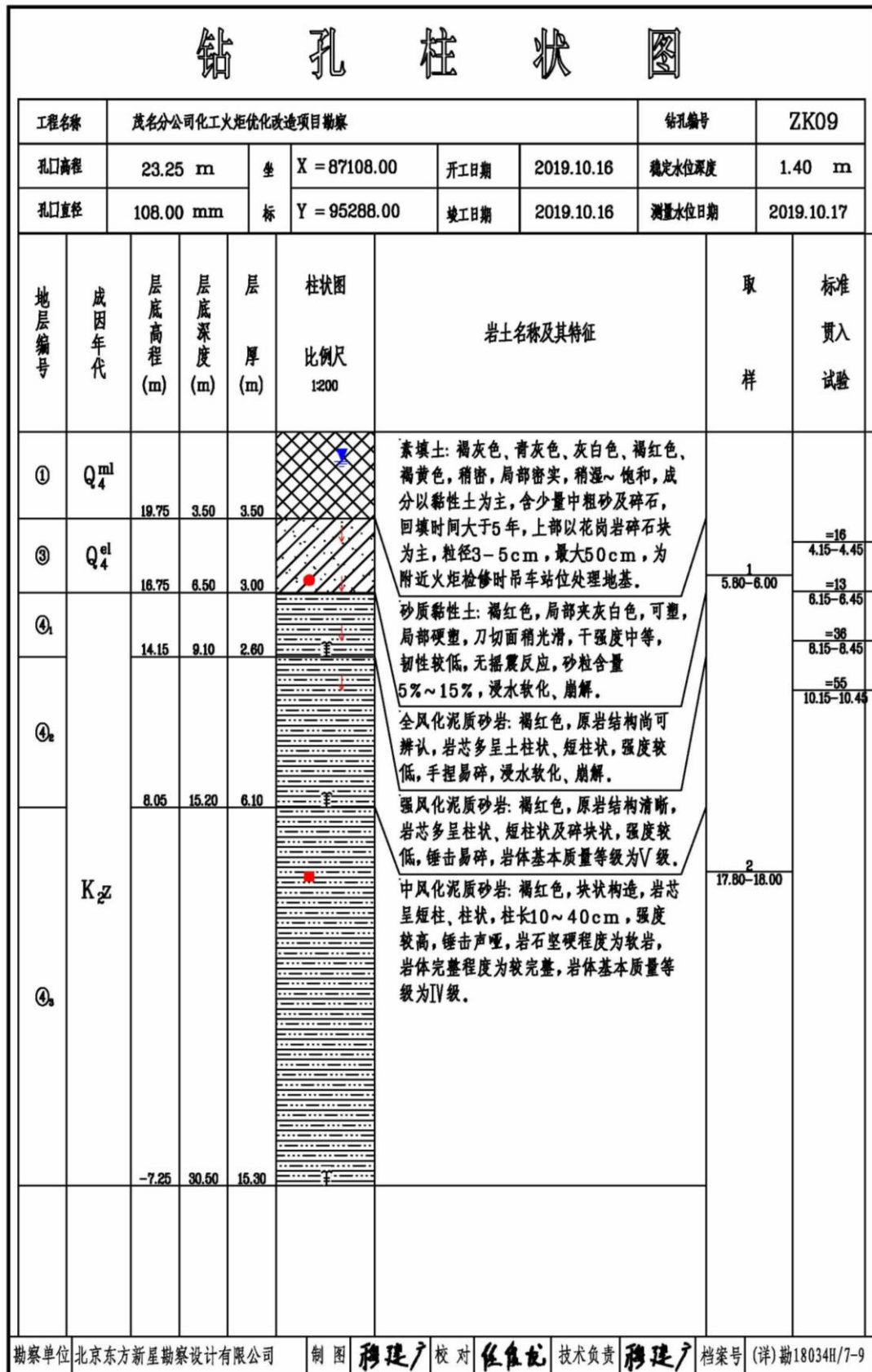
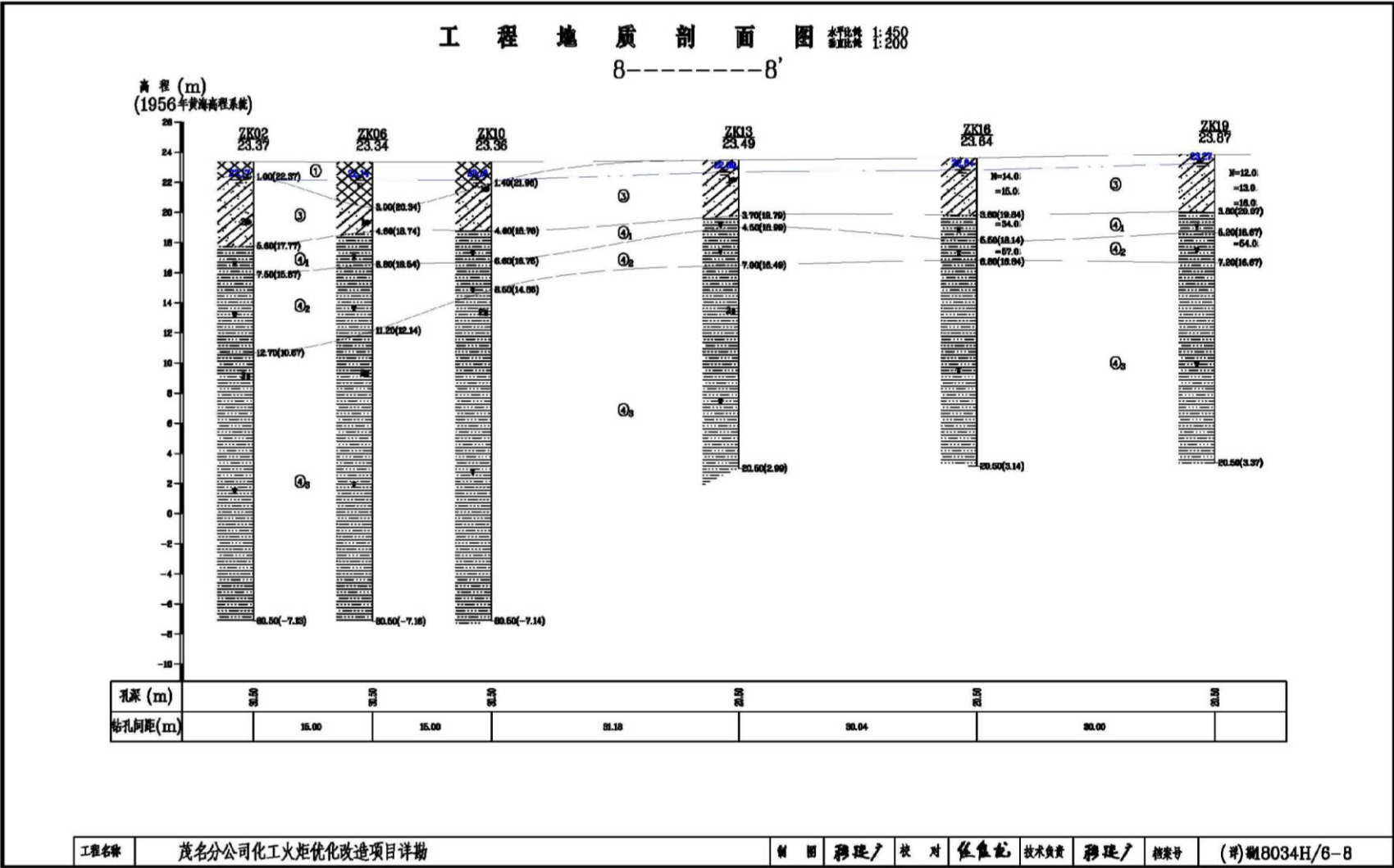


图 5.1-6 本项目地质勘察孔柱状图



5.1.5 水文地质条件

5.1.5.1 区域水文地质条件

为了查明工程项目及周边区域水文地质条件,说明地下水环境的基本状况,从茂名盆地的地下水构造系统、地下水沉积系统、地下水含水系统和地下水径流系统入手,逐渐阐明拟建工程所处水文地质单元的地下水赋存条件及特征。

1. 地下水构造系统

白垩纪中晚期,太平洋板块对欧亚板块的俯冲方向为 NNW 向,吴川-四会断裂带继承印支期的活动方式,为左旋走滑。左旋走滑产生的应力场作用下,本区构造应力场为北西-南东挤压(见下图),在该应力作用下产生 NW 向压扭性断层,如高棚岭断层;张扭性断层,如金塘断层及近东西向断层;同时北西-南东挤压作用使地层弯曲,弯曲过程产生 NE 向张性断层。由这断层把夹于吴川-四会断裂带、信宜-廉江断裂带间底层分割成块体状,在构造作用下,有的块体下降形成凹陷接受沉积—茂名白垩纪盆地,有的则上升隆起成为剥蚀区。

新生代中期太平洋板块俯冲方向由 NNW 转为 NWW,同时印度板块开始向北俯冲,与欧亚板块强烈挤压碰撞。二者的共同作用,从而使得吴川—四会断裂带由左旋转为右旋,中国大陆东部处于右旋应力场之中。该期构造应力场由 NW—SE 挤压、NE—SW 拉张转变为 NE—SW 挤压、NW—NE 拉张。此应力场条件下,派生的拉应力与早期 NW 向断层大角度相交,使高棚岭断层由压扭性转变为张扭性,拉应力产生新的北西走向张性断层,如山阁断层、黄杰断层。在吴川-四会断裂带由左旋走滑转变为右旋走滑过程,使盆地区域处于伸展拉张状态,致使夹于金塘断层、高棚岭断层的地块急剧陷落形成断陷盆地—茂名第三纪盆地。

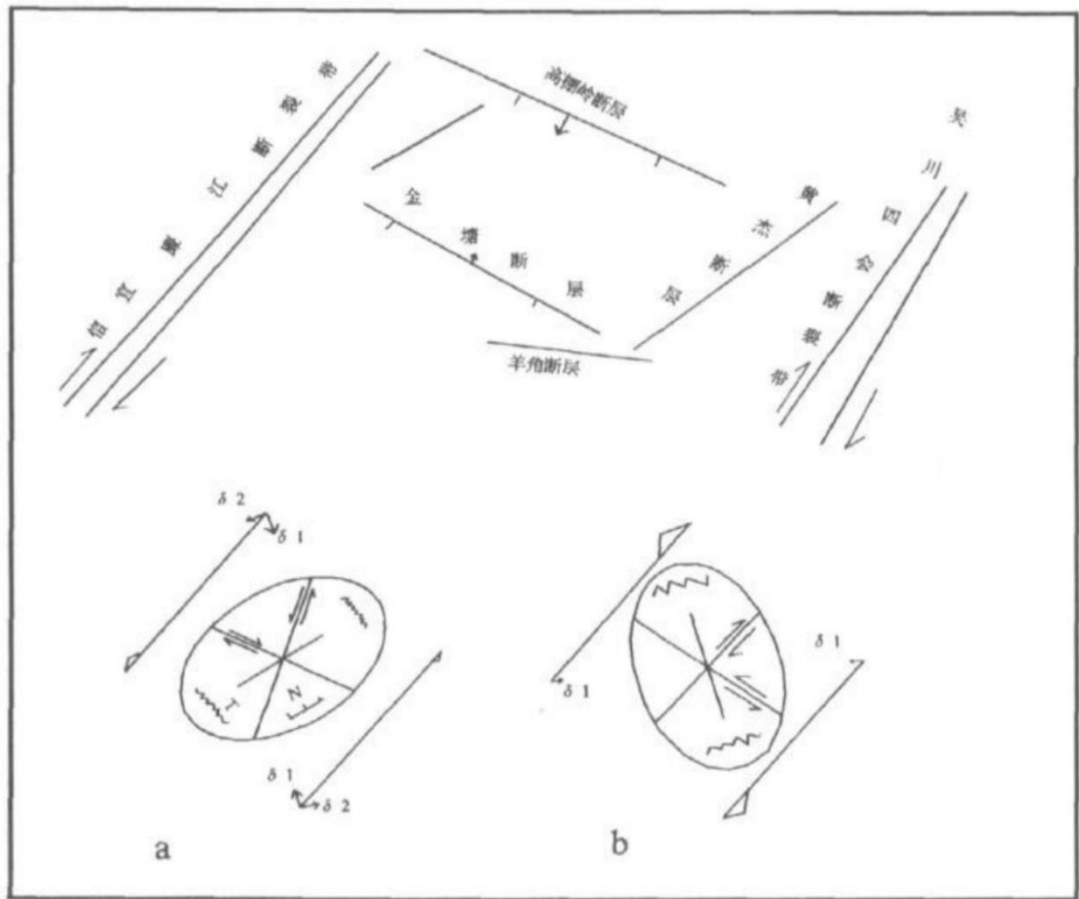


图 5.1-8 茂名盆地形成模式图

新生代后期 NE—SW 挤压作用使地层褶皱形成向斜，地层总体走向北西-南东，东南端在羊角附近地层走向由北西转为北东走向。南西翼向北东倾斜，倾角 5° - 15° ；北东翼深部向南西倾斜，倾角稍陡，由于受断裂影响，形成一个北东翼窄、南西翼平缓的不对称向斜，向斜整体倾向南东，见下图。

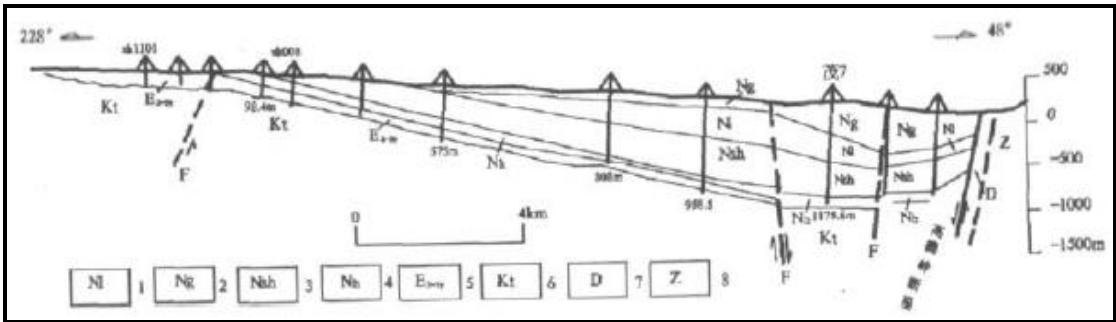


图 5.1-9 盆地构造剖面示意图

综上所述，茂名盆地中、新生代期演化是受断层控制。控盆断层吴川-四会断裂带经历了由左旋转为右旋滑动，NW—NE 向断层经历了由压缩变形到伸展拉张变形的变革。白垩纪期以压缩变形为主，形成面积较大的凹陷；第三纪期以拉张伸展变形为主，金塘

-石鼓一带陷落，导致盆地沉积中心有南盛迁移到金塘一带。两次地质构造作用所形成的盆地为白垩纪和第三纪的地层建造提供了沉积空间。

2. 地下水沉积系统

地下水沉积系统主要阐述在外动力地质作用下，颗粒物按水动力学特征，在茂名构造盆地沉积形成的地层建造过程。

中生代三迭纪至侏罗纪，茂名全境都是隆起剥蚀区，基本没有接受沉积。

白垩纪燕山运动对茂名地区有显著影响，断裂活动频繁，形成大大小小的断陷盆地。在茂名西部，大致以化州南盛为中心，北至化州宝圩，南达吴川樟铺，东起电白林头，西抵化州林尘，形成一个向北西方向拉伸，近菱形的较大型白垩纪内陆断陷盆地—茂名白垩纪盆地。白垩纪早世为河流至湖泊环境，沉积形成一套厚 950m 的砂岩、砾岩、粉砂岩和泥岩，与下伏地层呈角度不整合。当时天气炎热干燥，为氧化环境，沉积物普遍带红色，地史上称此类地层为“红层”。由于不利于生物生存，除了一些微型的介形石和偶有恐龙出没外，一般生物稀少。晚白垩世，地壳活动，火山喷发，盆地内堆积了厚达 1000m 的中酸性火山岩和火山质砂砾岩。

早第三纪古新世，茂名盆地为山间河湖相粗碎屑建造，与下伏地层呈不整合接触。古新世末期，地壳上升，铜鼓岭组岩层经差异风化，地貌上常成铜鼓状残丘，故有“铜鼓岭”之称。

在始新、渐新世时期，沉积基底总的是南高北低。内陆湖泊先在北部形成，水域狭窄，水浅流急，形成了不稳定的沉积环境，先后接受了三角洲相、半深湖相和浅湖相沉积。该时期由于地壳下沉，水域向南扩展，到后期水域加宽，水流稳定，以泥质碎屑沉积为主，受高棚岭断裂的影响沉积中心偏北，发育了上垌组和油柑窝组沉积。本区古近系上垌组下部为杂色砂砾岩夹细砂岩，上部为褐灰、灰绿细砂岩夹粉砂岩，普遍含有黄铁矿微晶，属三角洲前缘的水下分流河道。油柑窝组底部灰绿色、黄褐色砂岩、泥岩属三角洲前缘的水下分流河道沉积；顶部灰绿色泥岩属浅湖相沉积；而厚约 20~30m 的油页岩矿层呈黑褐色或棕褐色，局部含有细砂，虽然在油柑窝组油页岩下部发现薄层煤或煤线，但总体上看应属半深湖相沉积。

在中新世时期，由于高棚岭断裂的进一步活动，沉积了黄牛岭组和尚村组地层，其沉积中心位于高棚岭断裂附近。中新世早期盆地在原来基础上继承发展，又开始接受三角洲相沉积。随沉降作用的加剧，中新世后期全面形成了半深湖浅湖泊环境，这一时期气候温暖潮湿，水流稳定，湖盆稳定、湖面开阔，湖盆接受了大量的泥质碎屑和有机质

沉积。黄牛岭组下部是砂岩与砂砾岩互层，颗粒较粗，灰绿色，局部夹黄铁矿晶体，底部为冲刷侵蚀面，属三角洲前缘的水下分流河道；中部细砂岩颜色变深，为三角洲前缘水下分流河道，而含砂泥岩为水下河道间沉积；上部泥岩及细砂岩为黄绿、黄褐色，含炭化植物碎片及黄铁矿，应为三角洲平原水上河道间及水上分流河道沉积。尚村组基本为泥岩，中下部灰白色、褐色、灰绿色泥岩夹褐色油页岩，粉砂岩为浅湖相沉积；上部褐色泥岩和棕褐色油页岩为半深湖相沉积，本组泥岩沉积时为一次最大湖泛面。

在上新世时期，湖水变浅，湖盆进一步缩小，主要为浅湖相沉积。由于高棚岭断裂活动加强，沉积中心仅存在于控盆断裂处(高棚岭断裂)，沉积了老虎岭组和高棚岭组地层。高棚岭组地层分布范围小，但其厚度大，表明了受控盆断裂影响。第三纪末期高棚岭组沉积之后，受喜马拉雅运动影响，茂名盆地整体隆起，结束了茂名盆地的沉积历史，转入风化剥蚀阶段。因断裂作用，地层作单面倾斜，盆地北部地层露头缺失，南部则上翘，形成一不对称近似箕状的向斜。

第四纪，茂名盆地基本上处于风化剥蚀环境，表现为河流冲洪积和高地残坡积。沿梅江及其支流小东江、白沙河河床附近，有河流横向侵蚀和堆积作用形成的条带状砂和粘土层，局部由砾石、砂、粘土组成粗—细二元结构，偶夹淤泥—泥炭土透镜体。茂名盆地的沉积建造过程参见下图。



图 5.1-10 盆地构造剖面示意图

3. 地下水含水系统

地下水含水系统主要阐述隔水或相对隔水边界内部，具有不同地质时代的地下水含水层赋存特征。

地下水的含水系统的分布及其富水性受大地构造控制，并与地层岩性、厚度、沉积环境、构造位置及风化作用等条件有着密切的关系。茂名盆地内沉积有白垩纪、第三纪和第四纪地层，按含水介质的不同，将茂名盆地地下水分为基岩类裂隙水含水系统、碎屑岩类裂隙孔隙水含水系统和松散岩类孔隙水含水系统。

白垩纪铜鼓岭组地层下部为褐红色、灰紫红色杂砾岩，中部为鲜棕红色细-中粒杂砂岩，上部暗红色杂砂岩、杂砾岩、火山岩，构成盆地的基岩裂隙水含水系统。

第三系地层有上垌组、油柑窝组、黄牛岭组、尚村组、老虎岭组及高棚岭组，主要由杂砂岩、杂砾岩不等粒长石石英砂岩和煤层、油页岩层组成，构成盆地的碎屑岩类裂隙孔隙水含水系统。

第四纪冲洪积层沿小东江、白沙河（古河道）河床附近条带状堆积，由砾石、砂、粘性土组成，偶夹淤泥—泥炭土透镜体，构成盆地浅表部的松散岩类孔隙水含水系统。区域水文地质图参见下图。

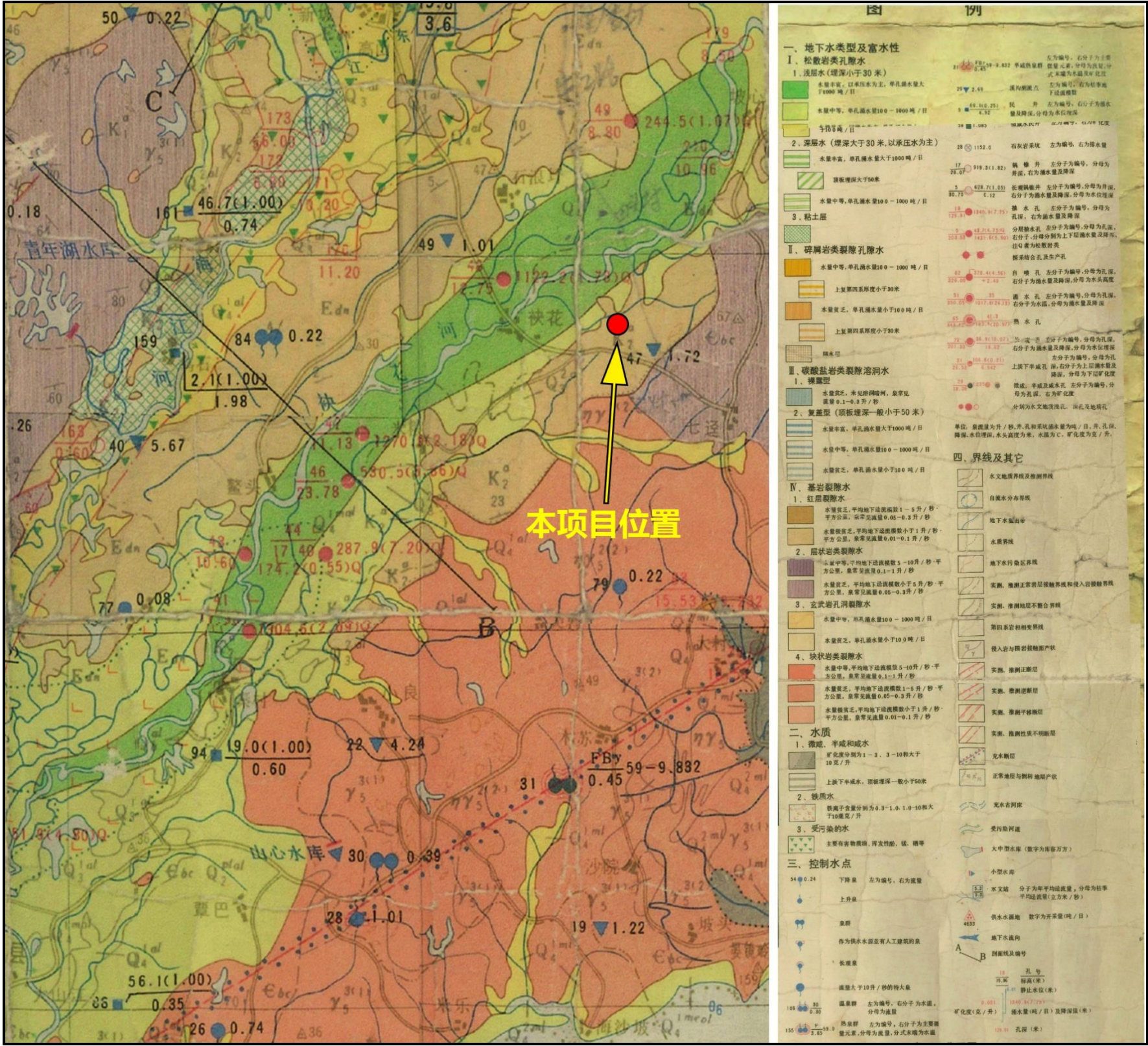


图 5.1-11 区域水文地质图

4. 地下水径流系统

地下水径流系统主要阐述具有相近的地下水埋藏条件、统一的补径排和水动力特征的地下水单元。

茂名盆地浅表部为第四纪松散沉积物和第三纪、白垩纪风化壳，总体厚度一般5-30m，下部为第三纪半胶结~胶结的碎屑岩或白垩纪基岩，依据茂名盆地地下水埋藏条件及运移特征，将30m以上划为浅层地下水，30m以下划为深层地下水。

1) 浅层地下水

茂名盆地地处亚热带，降雨充沛，水系发育，第四系松散沉积物含水层地下水交替条件良好。

茂名红层-有机质沉积盆地地势较低，地形起伏较小，但浅表含水岩组以红色砂岩、复矿砂岩、火山碎屑岩和有机质岩类的风化壳为主，白垩纪和第三纪地层一般为软岩~极软岩，泥质含量较高，具有遇水软化（泥化）、膨胀的特点，致使湿润~饱和状态下风化壳的孔隙裂隙闭合，导致表层透水性能变差，补给条件不良。

本项目所在区域浅层地下水含水量中等，主要接受当地大气降水补给，占总补给量的90%以上。据茂名水文站观测资料计算，大气降水入渗系数为0.127-0.29。

调查区受构造作用呈走向北西、倾向南东的箕状盆地，浅层地下水的径流受地形地貌、浅表部地层岩性、白沙河河床位置等综合控制。浅层地下水接受大气降水渗入补给后，首先南侧低洼处的松散层径流，然后沿冲沟、白沙河河床下部的浅部含水层向东南方向径流，遇小东江径流方向转向西南。

调查区浅层地下水埋深较浅，其中一部分通过蒸发蒸腾作用返回大气，一部分在径流过程中于冲沟、坡脚、台地边缘等地形低洼处或基底隆起时出露地表，补给地表水体或河流，一部分消耗于当地人工开采，同时沿低洼部位的浅部含水层向下游方向径流排泄。通过浅层地下水和深层地下水水位观测资料，在茂名第三纪盆地分布区地势较高，浅层地下水位高于深层地下水，部分浅层地下水向深部运移补给深层地下水。

2) 深层地下水

调查区深层地下水仅赋存在茂名盆地第三纪半固结的砂砾岩和砂岩中，与粘土岩和油页岩互层，自上而下可分为三个承压含水组和两个区域隔水层。这两个区域隔水层分别为尚村组含油粘土岩和油柑窝组油页岩，一般厚度分别为200-400m和20-30m。茂名盆地一个开启型多层结构以裂隙-孔隙承压水为主的向斜盆地，属独立的地下水径流系统，承压水主要为当地浅层水补给，并在盆地内径流和排泄。

第一承压含水组：分布于茂名盆地中部和东北部，含水层主要为高棚岭和老虎岭组的砂、砾砂和砾石层，其总厚度、埋深、层次由边缘向中心增厚、变深和增多，含水层最厚约 700m，底板最深 1500m，层数最多 50 多层。第二承压含水组：分布于茂名盆地广大地区，含水层主要为黄牛岭组砾石、砾砂和砂层，其次是分布于茂名盆东南部的尚村组砾石、砾砂和砂层，埋深和厚度由盆地边缘向盆地中心逐渐变深和增厚，顶板埋深 30~1782m，厚度一般为 50-150m，一般由 6~15 个含水层组成，单层厚度一般为 3-20m 不等。

第三承压含水组：分布于茂名盆地中除陈垌附近和分界断裂至高棚岭断裂之间的以外广大地区，含水层为上垌组砂砾岩、粉细砂岩，顶板埋深由盆地西南部和东南部边缘向盆地中心逐渐变深，深度在 30-2200m 之间，厚度从西南部和东南部向盆地中心变薄和尖灭，厚度一般为 8-15m，该含水组一般无集中供水意义。

高棚岭、老虎岭和黄牛岭组等地层部分出露地表，直接接受大气降水和灌溉用水补给，形成浅层地下水，在上述地层出露地段，浅层地下水水位均高于深层地下水，其中一部分浅层地下水沿着孔隙-裂隙或断裂带向深部径流，补给深层地下水。

第一承压含水组水位标高为 19.96-36.36m，由东北向西南方向逐渐降低，于小东江佳山附近最低，大部分地段浅层地下水水位高于承压水，在佳山附近相反，承压水水位高于地表 2.20m，说明该组承压水主要通过含水层孔隙-裂隙迂回曲折的空隙，由北东向南西径流，并主要于小东江佳山附近，大约 20m 以下顶托补给浅层地下水或直接排入小东江。第二、三承压含水组承压水，在盆地西南部至东南部，水位标高 11.55-33.57m，总的由盆地边缘向盆地中心方向逐渐降低，在白沙河黄泥塘附近最低，一般在台地地势较高处，上层水位高于下层水位，而在河谷平原，尤其是黄泥塘附近相反，承压水水位高于地表 3.35m，说明该地段承压水主要由盆地边缘向盆地中心径流，并于白沙河谷主黄泥塘附近顶托补给浅层地下水或直接排入白沙河。

5.1.5.2 项目区水文地质条件

1) 地下水类型

(1) 松散岩类孔隙水

主要分布于评价区西北侧袂花江平原，在中北部的马鹿河、山岚河及中南部沿海溪流等河沟谷地呈树枝状分布。含水层主要由细砂、中粗砂、砂砾石组成，厚度一般为 2~15m。含水层岩性、厚度及富水性具有如下规律：靠近袂花江河床或古河道含水层厚度

大、颗粒粗、水量相对较丰富，往阶地边缘及小河溪谷地不仅厚度变小，而且颗粒亦变细（逐渐过渡到亚砂土），而且钻孔涌水量也逐渐变为贫乏。据以往 1:20 万区域水文地质普查及袂花幅 1:5 万水文地质勘查资料，袂花江古河道及现代河床地带含水层岩性以砾砂为主，顶板埋深 3~5m，底板埋深小于 25m，厚度 6~12m，单井涌水量（即统一换算为口径 219mm 和降深 5m 的涌水量，下同）1050~1800m³/d，水量丰富；袂花江两侧平原区及马鹿河河谷、琼凡—澳内海积阶地含水层以中、细砂为主，单井涌水量一般为 110~320m³/d，水量中等；其余树枝状分布的小河、沟谷含水层以细砂及亚砂土为主，单井涌水量一般<100m³/d，多为 30~60m³/d，水量贫乏。地下水水位埋深较浅，一般为 0.5~3.8m。矿化度 80~180mg/L。

（2）孔隙潜水

主要分布于南部沿海及水东港湾周边海积平原区，含水层主要由中细砂和粉细砂组成，层位较稳定、分布较连续，厚度 2~8m 不等。地下水位埋深一般 1~3m，以孔隙潜水为主。钻孔单井涌水量 50~230m³/d 不等，水量贫乏—中等。水化学类型为 Cl-Na 型，矿化度一般为 1000~5000mg/L，最高达 17247mg/L，地下水为微咸水—咸水。

（3）基岩裂隙水

①红层裂隙水

广泛分布于评价区西北侧的茂名盆地范围内，分布面积约占评价区总面积的 20%，其中袂花江河流冲积平原区被第四系冲积层覆盖。含水层主要为白垩系铜鼓岭组的红色砂砾岩、砂岩和砂质泥岩，地下水主要赋存于岩石风化带的裂隙中，风化带厚度一般 6~12m，含水段埋深 5~8m，地下水水位埋深一般为 3~10m。据以往区域水文地质勘查资料：茂名地区 8 个钻孔单井涌水量一般 14~72m³/d，最大 91m³/d；民井单位涌水量一般 0.1~0.25L/s·m；枯季地下迳流模数为 1.01~5.67L/s·km²，水量贫乏。水化学类型以 HCO₃·Cl-Ca·Na 和 Cl·HCO₃-Na·Ca 型为主，矿化度一般 70~150mg/L。

②层状岩类裂隙水

小面积分布于评价区东北侧及南部宴镜岭，地下水主要赋存于寒武系变质岩风化带和构造破碎带的岩石裂隙中，埋深一般 8~15m，地下水水位一般 2~5m。据以往水文地质勘查资料：钻孔单井涌水量一般 12~32m³/d；民井单位涌水量一般 0.08~0.48L/s·m；枯季地下迳流模数为 0.40~1.72L/s·km²；泉水流量一般为 0.05~0.65L/s，水量贫乏。水化学类型主要为 HCO₃-Ca·Na 型和 Cl·HCO₃-Ca·Na 型，矿化度一般 50~150mg/L。

③块状岩类裂隙水

大面积分布于评价区中南部,含水层岩性为二长花岗岩,地下水主要赋存于风化带和构造破碎带裂隙中,含水不均一,风化带深度 5~20m,地下水水位埋深 2~5m。据以往区域水文地质调查及本次勘探试验资料统计,钻孔单井涌水量一般 12~96m³/d,民井单位涌水量一般 0.1~0.5L/s·m,枯季地下迳流模数为 1.43~7.12L/s·km²,水量贫乏。水化学类型主要为 HCO₃-Na·Ca 和 Cl·HCO₃-Na·Ca 型,矿化度一般 80~200mg/L。但水东附近,隐伏于海积层之下的基岩裂隙水,因受现代海水影响,其矿化度高达 1000~17000mg/L,为微咸水—咸水,其水化学类型为 Cl-Na 型。

2) 地下水补迳排特征

评价区的地下水主要来源于大气降水的入渗补给,次为山塘水库、水利渠道、农灌水的渗漏补给,此外,处在袂花江河床附近的含水层于丰水期河水补给地下水,于枯水期地下水补给河水。

一般情况下,地下水获得补给后,首先转化为调节储存量,使得地下水水位升高。随后自高往低处迳流,最后以泉水或以渗流的形式排泄于附近河流、沟谷洼地,部分耗于人工开采或植物蒸腾。据茂名地区以往水文地质调查 15 个民井在一次降雨过程观测的水位资料,求得区内的大气降雨渗入系数为 0.091~0.376,平均 0.217。

3) 地下水化学特征

本区虽然地形、地貌差异不大,地下水补给、迳流、排泄分带性不很明显,但含水层岩性变化较大,加上本区近年人类工程—经济活动较为强烈,工业、农业和生活污染对地下水水质的影响,从而使得区内的孔隙潜水、微承压水水化学类型变得复杂,具有如下特征:

(1) 矿化度

①从补给区向排泄区,地下水矿化度逐渐升高。据以往区域水文地质调查资料统计分析:低丘陵及台地地下水补给区,潜水及微承压水的矿化度一般为 40~100mg/L;而在低丘陵及台地前缘潜水溢出带,其矿化度一般为 150~250mg/L;在河谷平原,上游潜水及微承压水的矿化度一般为 70~130mg/L,下游往往达到 150~300mg/L。主要是地下水在迳流过程中不断溶滤和积累含水层中的可溶物质,使得地下水矿化度逐渐升高。

②由内陆向沿海方向,地下水矿化度逐渐升高。据以往水文地质调查资料分析,区内松散岩类孔隙水和花岗岩裂隙水的矿化度均具有自内陆向沿海增加的趋势。内陆地区地下水矿化度一般为 40~300mg/L,向沿海海积平原区矿化度逐渐增加至 500~800mg/L,靠近海岸线一带一般大于 1000mg/L,个别近岸民井矿化度最高可达 17247mg/L。

③受工业、农业和生活污染影响，地下水的矿化度及污染物质成分增加。据历史上相同区域地下水水质资料对比分析，从 20 世纪 50 年代至 80 年代，茂名地区潜水及微承压水的矿化度总体具有逐渐升高的趋势，见下表，50 年代地下水矿化度平均值为 95.35mg/L，到 80 年代矿化度平均值为 174.58mg/L，将近升高 1 倍。尤其是 NO_3^- 、 NO_2^- 、 NH_4^+ 、Pb、Hg 等污染物质更为明显，90 年代后趋于稳定。分析认为，这与茂名地区 60 年代至 80 年代期间遭受过严重的工业、农业和生活综合污染，90 年代后环境污染问题一引起高度重视和得到了有效的治理有关，与该区域第二环境的变化是一致的。

表 5.1-1 不同年代潜水及微承压水水化学成分变化一览表

项目	pH 值	总硬 度	矿化 度	Cl^-	SO_4^{2-}	NO_3^-	NO_2^-	F	Fe	Mn	NH_4^+	Pb	Hg
单位	—	mmol/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
50 年 代	5.0	0.33	95.35	19.42	0.45				微量				
60 年 代	5.2	0.60	88.44	36.96	2.61	1.76	微量		0.07		0.20		
70 年 代	4.6	1.36	172.4 7	36.46	21.06	12.77	0.008	0.05	0.42	0.25	0.15	0.003	0.000
80 年 代	4.5	1.50	174.5 8	31.32	56.29	49.16	0.016	0.12	0.32	0.46	0.18	0.012	0.0021
90 年 代	5.29	1.46	169.8 9	38.67	20.12	16.01	0.026	0.08	0.72	0.10	0.21	0.011	0.0016

注：表中数值除 pH 值为平均值减去标准差外，其余均为平均值。

4) 水化学类型

(1) 地下水中的阴离子受地形、地貌控制较为明显。据茂名地区 1:5 万水文地质调查资料：补给区的地下水，阴离子大多为 HCO_3^- 型和 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^-$ 型；潜水溢出带则以 $\text{Cl}^- \cdot \text{HCO}_3^-$ 型为主；河谷平原多为 $\text{Cl}^- \cdot \text{HCO}_3^-$ 、 Cl^- 、 $\text{Cl}^- \cdot \text{SO}_4^{2-}$ 型。

(2) 地下水中的阳离子与地层岩性关系密切。据统计：变质岩裂隙水区以 Mg、Ca、Mg·Na、Ca·Na 型为主；花岗岩地区块状岩类裂隙水以 Na·Ca 型居多；红层裂隙水区多为 Ca、Ca·Na 型；第四系松散岩类孔隙潜水和微承压水区，则以 Na、Na·Ca 型为主。

5.1.6 水文

1、地表水

茂名市主要河流是鉴江，其主要支流袂花江流经项目所在地附近。袂花江由源于高州市三官顶的阿田河和源于电白县那霍镇的黄岭河，于霞洞镇甘村汇合而成，上游还有

库容 11375 万立方米的罗坑水库和库容 5450 万立方米的黄沙水库，可补充和调节水源，流经沙琅、霞洞、林头、袂花等镇，在梅录附近与小东江汇合，经大山江入海，全长 112 公里。流域面积 2516 平方公里，年平均径流量 37.97 亿立方米。最大年降水量 2785.5 毫米（2002），最小 1057.9 毫米（1955）年，多年平均 1423.0 毫米。丰水期平均流量为 $38\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期为 $8\text{m}^3/\text{s}$ 。袂花江距离项目所在地约 2070 公里，主要功能是农灌、运输和饮用水源。

2、海水

（1）潮汐

澳内海海岸潮汐类型属不规则半日潮。潮差在 2m 左右，最大潮差 4m 多（水东港在 1986 年 9 月 5 日为 4.68m）。涨、落潮平均历时相差不大。

（2）潮流

本海岸潮流属不规则半日潮流性质，潮流运动略带有往复流的旋转流，流向东南——西北，流速 1 节左右。

沃内海海域属不规则半日潮型，最高潮位为 0.47m，最低潮位为 -0.13m，平均潮差为 1.81m。涨潮流向西偏北，落潮流向东南。

（3）余流

春季主要为西北流，夏季呈偏东向流，秋季表层向南、底层西北向流，冬季为西南向流，流速小于 0.5 节。

（4）近岸流

源于江河的径流，其强弱盛衰取决于径流和季风的强弱以及闽、浙冬季入侵广东的沿岸水状况。冬季东北风时，近岸流为西南向流动，平均流速约 0.5 节；夏季西南季风盛行时，近岸流向东北且近海岸，流速在 0.5 节以上。但在粤西，15m 等深线以内，有明显的西南向近岸漂流，加上雷州半岛地形的影响，在雷州半岛东北部海域形成一个终年不变的逆时针方向的局部环流，流速约 0.3 节，使电白海域的近岸流终年基本是向西流，平均流速约 0.5 节，流幅秋末冬初最窄，到冬末春初开始增宽。

在近岸流外缘有一支盐度小于 33.0，自海南岛东南海域流向东北的南海暖流，呈狭窄带状，流速相当强，逆风而动，终年存在。

茂名市水系图见图 5.1-12。

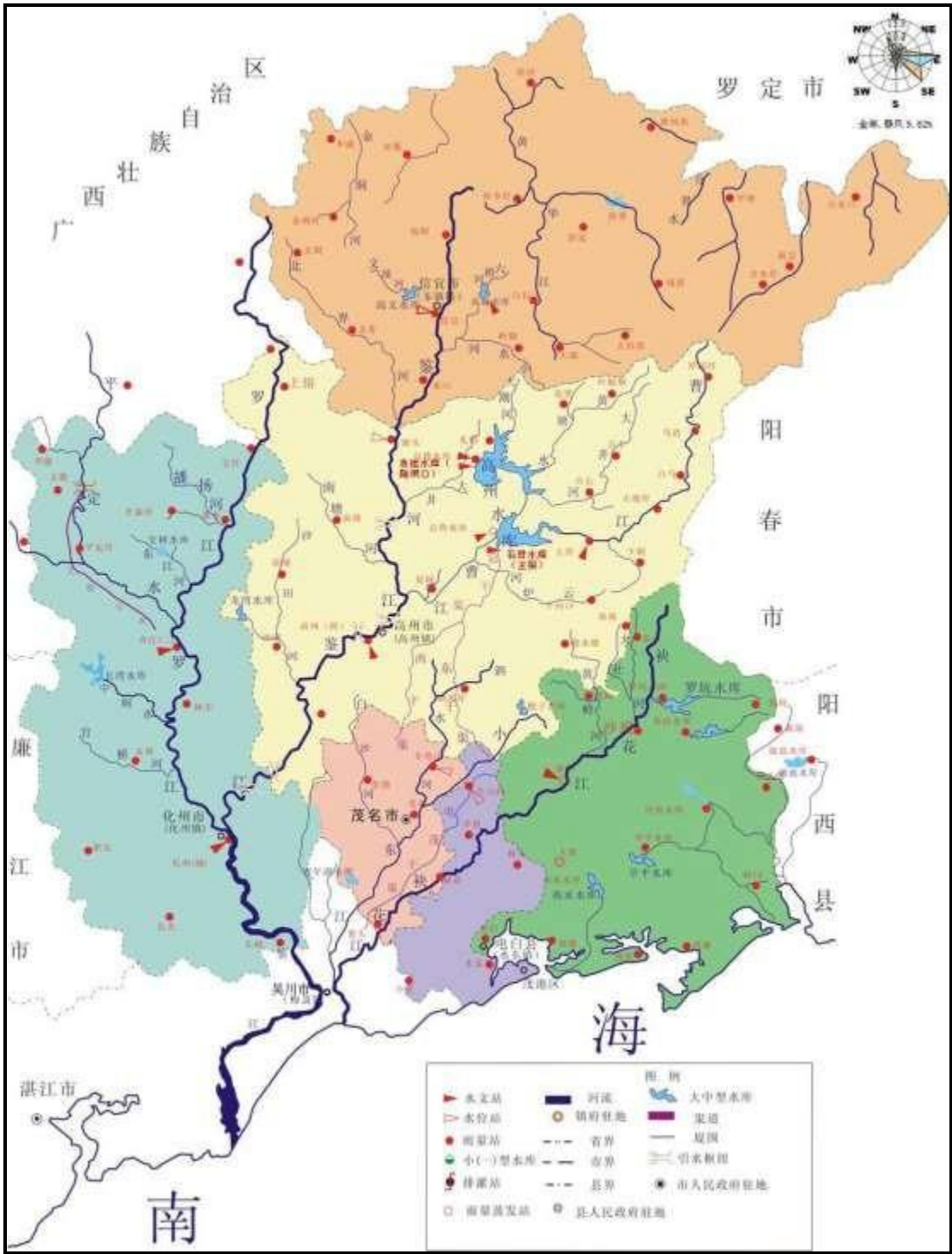


图 5.1-12 茂名水系图

5.1.7 地震烈度

茂名市城区东南面约 16~25km 处，为吴川—四会断裂的南西段，是由几条断裂组成的动力变质断裂构造带。其主干断裂有两条：一条称之为旦场断裂，北自沙琅圩窝仔村向南西偏南经黄竹塘、旦场，入水东湾至后截岭；另一条称水东港断裂，北接黄岭断

裂，向南西偏南经甘村、林头圩、三合水，入水东港至晏镜岭。这两条断裂分别距炼油分部 20km 以外，对装置区没有影响。广东省地震科技咨询服务中心根据历史地震及现代地震影响场的研究，认为吴川～四会大断裂带对袂花镇地区的最大影响不超过地震裂度六度。《广东省地震裂度区划图》将该区划为地震裂度七度区。

5.1.8 植物与动物

域内有鱼类、虾类、蟹类、贝类以及海胆、海星、海蜇等海洋生物 140 多种。

生物种类多，可供食用、药用、观赏、用材及工业原料的植物多达 600 余种，森林蓄积量达 1417.70 万 m^3 ，开发潜力巨大。

茂名是“全国水果生产第一市”，香蕉、龙眼、荔枝、芒果、黄榄等水果种植面积已达 380 多万亩。

5.1.9 自然资源

1、矿产资源

茂名盆地的第三纪岩层中蕴藏有丰富的油页岩、褐煤和高岭土。已探明的油页岩储量 65 亿吨，可开采量 50 亿吨，煤储量 1 亿吨，高岭土储量 2 亿吨。油页岩和煤主要分布于茂南区的金塘镇、茂港区的羊角镇、高州市的石鼓镇和化州市的连界圩。他们共生于一矿床中。高岭土则主要分布于茂南区的山阁镇。

2、农业资源

茂南区的农业以粮食作物水稻、经济作物花生、蔬菜为主。北部坡地种植有荔枝、龙眼等水果及少量经济林。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 大气环境质量现状调查与评价

5.2.1.1 区域环境质量现状数据调查

为了解项目所在区域大气环境质量现状，本项目常规因子 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 引用《茂名市环境监测季报（2018 年度）》环境质量现状监测数据和茂名市生态环境局发布的环境空气质量季报结果。监测点位见表 5.2—1。

表 5.2—1 茂名市区大气布点情况

监测点位	地理坐标	具体位置
茂石化七小	110° 56' 00" 21° 39' 06"	乙烯生活区

健康路	110° 54' 18" 21° 39' 54"	健康路
高岭	110° 52' 00" 21° 41' 36"	环市北路

表 5.2—2 2018 年第 1 季度茂名市区环境空气质量监测统计表

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (其中 CO: mg/m^3 , 降尘: 吨/平方公里. 月, 标明者除外)

监测点		茂石化七小	健康路	高岭	全市	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	
						年平均	24 小时平均
SO ₂	日均值	11	14	15	13	60	150
	超标率	0	0	0	0	—	—
NO ₂	日均值	15	15	19	16	40	80
	超标率	0	0	0	0	—	—
PM ₁₀	日均值	60	58	73	64	70	150
	超标率	0	0	0	0	—	—
PM _{2.5}	日均值	37	44	39	40	35	75
	超标率	0	0	0	0	—	—
CO	日均值	0.9	0.9	0.8	0.8	—	4
	超标率	0	0	0	0	—	—
O ₃	日均值	91	99	90	93	—	160
	超标率	0	0	0	0	—	—
降尘	日均值	3.57	4.5	5.07	4.35	8(省推荐标准)	
	超标率	0	0	0	0	—	—

由表 5.2—2 可知, 2018 年第 1 季度, 市区空气质量中各项指标季度日均值均满足国家二级标准或推荐标准, 其中二氧化氮均达到国家一级标准。第 1 季度市区空气优良率达 91.1%。

表 5.2—3 2018 年第 2 季度茂名市区环境空气质量监测统计表

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (其中 CO: mg/m^3 , 降尘: 吨/平方公里. 月, 标明者除外)

监测点		茂石化七小	健康路	高岭	全市	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	
						年平均	24 小时平均
SO ₂	日均值	7	9	11	9	60	150
	超标率	0	0	0	0	—	—
NO ₂	日均值	10	8	13	10	40	80
	超标率	0	0	0	0	—	—
PM ₁₀	日均值	34	32	44	37	70	150
	超标率	0	0	0	0	—	—
PM _{2.5}	日均值	17	19	20	19	35	75
	超标率	0	0	0	0	—	—
CO	日均值	0.7	0.7	0.5	0.6	—	4
	超标率	0	0	0	0	—	—

O ₃	日均值	81	87	76	81	—	160
	超标率	0	0	0	0	—	—
降尘	日均值	2.80	3.13	3.63	3.19	8(省推荐标准)	
	超标率	0	0	0	0	—	—

由表 5.2—3 可知, 2018 年第 2 季度, 市区空气质量中各项指标季度日均值均满足国家二级标准或推荐标准, 其中二氧化氮均达到国家一级标准。第 2 季度市区空气优良率达 98.9%。

表 5.2—4 2018 年第 3 季度茂名市区环境空气质量监测统计表

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (其中 CO: mg/m^3 , 降尘: 吨/平方公里·月, 标明者除外)

监测点		茂石化七小	健康路	高岭	全市	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	
						年平均	24 小时平均
SO ₂	日均值	9	12	12	11	60	150
	超标率	0	0	0	0	—	—
NO ₂	日均值	10	9	14	11	40	80
	超标率	0	0	0	0	—	—
PM ₁₀	日均值	32	27	43	34	70	150
	超标率	0	0	0	0	—	—
PM _{2.5}	日均值	28	19	20	19	35	75
	超标率	0	0	0	0	—	—
CO	日均值	1.1	1.0	0.8	0.9	—	4
	超标率	0	0	0	0	—	—
O ₃	日均值	117	130	109	122	—	160
	超标率	0	0	0	0	—	—
降尘	日均值	2.53	2.77	3.40	2.90	8(省推荐标准)	
	超标率	0	0	0	0	—	—

由表 5.2—4 可知, 2018 年第 3 季度, 市区空气质量中各项指标季度日均值均满足国家二级标准或推荐标准, 其中二氧化氮均达到国家一级标准。第 3 季度市区空气优良率达 100%。

表 5.2—5 2018 年第 4 季度茂名市区环境空气质量监测统计表

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (其中 CO: mg/m^3 , 降尘: 吨/平方公里·月, 标明者除外)

监测点		茂石化七小	健康路	高岭	全市	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	
						年平均	24 小时平均
SO ₂	日均值	15	17	23	18	60	150
	超标率	0	0	0	0	—	—
NO ₂	日均值	14	16	22	19	40	80
	超标率	0	0	0	0	—	—

5 环境现状调查与评价

PM ₁₀	日均值	56	52	67	58	70	150
	超标率	0	0	0	0	—	—
PM _{2.5}	日均值	33	35	36	34	35	75
	超标率	0	0	0	0	—	—
CO	日均值	1.2	1.2	0.9	1.1	—	4
	超标率	0	0	0	0	—	—
O ₃	日均值	153	171	151	160	—	160
	超标率	0	100%	0	0	—	—
降尘	日均值	3.93	4.17	4.33	4.26	8(省推荐标准)	
	超标率	0	0	0	0	—	—

由表 5.2—5 可知, 2018 年第 4 季度, 市区空气质量中各项指标季度日均值除 O₃ 外均满足国家二级标准或推荐标准, 其中一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮均达到国家一级标准。第 4 季度市区空气优良率达 90.2%。

5.2.1.2 大气环境质量现状补充监测

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定, 本次评价对项目的特征污染因子进行补充监测, 本项目数据引用已经取得批复的《中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成润滑油基础油项目环境影响报告书》的数据。

1) 监测点及监测项目

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中的有关规定, 补充监测以近 20 年统计的当地主导风向为轴向, 在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 2 个监测点。本次评价大气现状调查根据局地地形条件、风频分布特征以及环境功能区、环境空气保护目标所在方位, 在评价区域内监测点位参照《中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成润滑油基础油项目环境影响报告书》设置 2 个监测点, 分别是: 化工部联合装置项目所在位置和羊甘埔, 补充监测布点见图 5.1-1。

各监测点及监测项目见表 5.2-6。

表 5.2—6 环境空气质量现状监测点位和监测项目一览表

序号	监测点位	监测项目	备注
		小时浓度	
1#	化工部联合装置项目	非甲烷总烃	小时浓度要求监测北京时间 02、08、14、20 小时浓度值; 日均浓度监测时间按 GB3095-2012 的要求执行。 各监测点在监测的同时应记录风速、风向、温度、压力等气象参数。
2#	羊甘埔		



图 5.2—1 大气现状补充监测点位置

2) 监测时间和监测频率

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定,评价应根据监测因子的污染特征,选择污染较重的季节进行现状监测。补充监测应至少取得 7 天有效数据。

小时浓度的监测为北京时间 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值,每次不少于 45 分钟,日均浓度监测时间按 GB3095-2012 的要求执行。

3) 采样和分析方法

大气污染物的采样方法按照《空气和废气监测分析方法》第四版的要求执行。大气污染物的分析方法按照《环境空气质量标准》(GB3095-2002)、《空气和废气监测分析方法》第四版要求的方法执行,见表 5.2—7。

表 5.2—7 大气污染物监测与分析方法

检测项目	检测方法	分析仪器	最低检出限
非甲烷总烃	总烃和非甲烷烃的测定方法—《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2007 年)6.1.5 (1)	GC2002 气相色谱仪	0.2mg/m ³

4) 监测结果统计与评价

环境空气质量现状监测数据统计见表 5.2—8 至 5.2—9。

表 5.2—8 G1 项目场地环境空气质量监测结果 单位: mg/m³

监测	采样时段	气象参数	检测结果 (单位: mg/m ³)	占标率 (%)
----	------	------	----------------------------------	---------

5 环境现状调查与评价

点			温度 °C	大气压 kPa	天气	风向	最大风速 m/s	非甲烷总烃	
								小时平均	
1# 化工部联合装置	2019-04-06	02:00	23.0	101.3	多云	东南	2.2	1.20	60%
		08:00	22.8	101.3	多云	东南	2.5	1.22	61%
		14:00	29.5	101.3	多云	东南	2.6	1.32	66%
		20:00	25.3	101.3	多云	东南	2.6	1.20	60%
	2019-04-07	02:00	23.1	101.1	多云	东南	2.1	1.38	69%
		08:00	23.4	101.1	多云	东南	2.7	1.40	70%
		14:00	30.2	101.1	多云	东南	3.0	1.46	73%
		20:00	25.8	101.1	多云	东南	2.0	1.43	71.5%
	2019-04-08	02:00	23.7	101.0	多云	东南	2.4	1.17	58.5%
		08:00	24.0	101.0	多云	东南	2.6	1.09	54.5%
		14:00	30.2	101.0	多云	东南	3.5	1.18	59%
		20:00	25.5	101.0	多云	东南	2.7	1.06	53%
	2019-04-09	02:00	25.2	101.0	多云	东南	2.0	1.28	64%
		08:00	24.9	101.0	多云	东南	2.4	1.19	59.5%
		14:00	31.3	101.0	多云	东南	3.3	1.25	62.5%
		20:00	26.0	101.0	多云	东南	2.9	1.32	66%
	2019-04-10	02:00	24.7	101.0	多云	东南	1.9	1.20	60%
		08:00	25.4	101.0	多云	东南	2.5	1.25	62.5%
		14:00	31.6	101.0	多云	东南	3.6	1.31	65.5%
		20:00	25.9	101.0	多云	东南	3.0	1.25	62.5%
	2019-04-11	02:00	23.6	101.1	多云	东南	2.3	1.02	51%
		08:00	24.5	101.1	多云	东南	2.4	0.89	44.5%
		14:00	31.7	101.1	多云	东南	3.1	0.93	46.5%
		20:00	26.2	101.1	多云	东南	2.7	0.96	48%
	2019-04-12	02:00	24.5	101.1	阴	东南	2.3	1.23	61.5%
		08:00	25.3	101.1	阴	东南	2.0	1.16	58%
		14:00	29.5	101.1	阴	东南	3.6	1.34	67%
		20:00	25.1	101.1	阴	东南	3.3	1.26	63%

表 5.2—9 G2 项目场地环境空气质量监测结果 单位: mg/m³

监测点	采样时段		气象参数					检测结果 (单位: mg/m ³)	占标率 (%)
			温度 °C	大气压 kPa	天气	风向	最大风速 m/s	非甲烷总烃	
								小时平均	
2#	2019-04-06	02:00	22.9	101.3	多云	东南	2.0	1.29	64.5%

监测点		采样时段	气象参数					检测结果 (单位: mg/m ³)	占标率 (%)
			温 度 ℃	大气 压 kPa	天气	风向	最大风 速 m/s	非甲烷总烃	
								小时平均	
羊甘埔		08:00	22.7	101.3	多云	东南	2.3	1.28	64%
		14:00	29.5	101.3	多云	东南	2.8	1.28	64%
		20:00	25.1	101.3	多云	东南	2.6	1.35	67.5%
	2019-04-07	02:00	23.3	101.1	多云	东南	2.2	1.47	73.5%
		08:00	23.4	101.1	多云	东南	2.5	1.54	77%
		14:00	30.2	101.1	多云	东南	2.6	1.64	82%
		20:00	25.4	101.1	多云	东南	2.4	1.46	73%
	2019-04-08	02:00	23.6	101.0	多云	东南	2.4	1.20	60%
		08:00	24.0	101.0	多云	东南	2.6	1.10	55%
		14:00	30.5	101.0	多云	东南	3.5	1.14	57%
		20:00	25.4	101.0	多云	东南	2.7	1.16	58%
	2019-04-09	02:00	25.1	101.0	多云	东南	2.3	1.21	60.5%
		08:00	24.9	101.0	多云	东南	2.4	1.31	65.5%
		14:00	31.2	101.0	多云	东南	3.3	1.46	73%
		20:00	25.7	101.0	多云	东南	2.7	1.37	68.5%
	2019-04-10	02:00	24.6	101.0	多云	东南	2.0	1.38	69%
		08:00	25.2	101.0	多云	东南	2.5	1.35	67.5%
		14:00	31.6	101.0	多云	东南	3.6	1.37	68.5%
		20:00	25.6	101.0	多云	东南	2.9	1.29	64.5%
	2019-04-11	02:00	23.6	101.1	多云	东南	2.3	0.98	49%
		08:00	24.5	101.1	多云	东南	2.1	1.06	53%
		14:00	31.5	101.1	多云	东南	2.7	1.01	50.5%
		20:00	25.7	101.1	多云	东南	2.4	1.04	52%
	2019-04-12	02:00	24.3	101.1	阴	东南	2.1	1.34	67%
		08:00	25.3	101.1	阴	东南	2.1	1.38	69%
		14:00	29.2	101.1	阴	东南	2.9	1.28	64%
		20:00	25.1	101.1	阴	东南	2.6	1.26	63%

由表 5.2—8 至 5.2—9 可见：评价区非甲烷总烃小时浓度未出现超标现象。

5.2.1.3 小结

1、本项目所在区域常规因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 各季度日均值在 2018 年度均达到《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 中的二级标准。

2、本项目大气特征污染物非甲烷总烃小时浓度各监测点未出现超标现象，能够满足《大气污染物综合排放详解》中标准限值的要求。

总体而言，评价区环境空气质量现状较好。

5.2.2 地下水环境质量现状调查与评价

为了解本项目所在区域地下水环境质量现状，本次地下水环境质量现状评价参考并引用部分《中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成润滑油基础油项目环境影响报告书》中广东众惠环境检测有限公司于2019年04月08日的监测数据。

5.2.2.1 监测点位和监测项目

各监测点位的序号、名称、位置见表5.2—10和图5.2-2所示。

表 5.2—10 地下水监测点位一览表

编号	监测点位置	监测类别	监测项目
1#	下排	水质+水位	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。
2#	厂前居委会	水质+水位	
3#	上北丰	水质+水位	
4#	谭波逻	水质+水位	
5#	马鹿村	水质+水位	



图 5.2-2 地下水环境质量现状监测点分布

5.2.2.2 监测时间与监测频次

监测频率：每个监测点位采样 1 天，每天采样 1 次。

5.2.2.3 监测分析方法

每个监测孔只取一个水质样品，取样点深度宜在地下水位以下 1.0m 左右。取样及分析方法须符合《水与废水监测分析方法》（第四版）及《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）分析方法。具体分析方法和检出限见表 5.3-12。

表 5.2—11 地下水样品分析及检出限

序号	项目	分析方法	检出限（mg/L）	分析仪器
1	pH，无量纲	水质 PH 值的测定玻璃电极法	——	pHS-3C 型 pH 计

5 环境现状调查与评价

序号	项目	分析方法	检出限 (mg/L)	分析仪器
		GB/T 6920-1986		
2	氨氮	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	T6 新世纪紫外可见分光光度计
3	硝酸盐氮	水质 无机阴离子的测定离子色谱法 HJ/T 84-2016	0.016	CIC-260 离子色谱仪
4	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003	T6 新世纪紫外可见分光光度计
5	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	T6 新世纪紫外可见分光光度计
6	溶解性总固体	地下水水质检验方法溶解性固体总量的测定 DZ/T 0064.9-1993	——	BSM-220.4 电子天平
7	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006(4.1)	0.002	T6 新世纪紫外可见分光光度计
8	砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003	RGF-6800 原子荧光光度计
9	汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004	RGF-6800 原子荧光光度计
10	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法《生活饮用水标准检验方法金属指标》 GB/T 5750.6-2006 (10.1)	0.004	T6 新世纪紫外可见分光光度计
11	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	乙二胺四乙酸二钠滴定法《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》 GB/T 5750.4-2006 (7.1)	1.0	滴定管
12	氟化物	水质 无机阴离子的测定离子色谱法 HJ/T 84-2016	0.006	CIC-260 离子色谱仪
13	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》 GB/T 5750.7-2006 (1.1)	0.05	滴定管
14	硫酸盐	水质无机阴离子的测定离子色谱法 HJ 84-2016	0.018	CIC-260 离子色谱仪
15	氯化物	水质 无机阴离子的测定离子色谱法 HJ/T 84-2016	0.007	CIC-260 离子色谱仪

5.2.2.4 监测结果统计与评价

地下水环境质量监测结果见下表 5.2—12，地下水水质统计分析情况见表 5.2—13。

表 5.2—12 地下水水质类型及水质质量因子现状监测结果 单位：mg/L

检测项目 \ 检测点位	1#	2#	3#	4#	5#
PH 值（无量纲）	6.61	5.91	6.11	6.02	5.66
氨氮	ND	ND	ND	ND	ND
硝酸盐	15.2	4.33	17.2	13.7	12.6
亚硝酸盐	0.006	ND	ND	ND	ND
挥发酚	0.0018	0.0015	0.0019	0.0014	0.0014
溶解性总固体	118	91	126	125	101
耗氧量	0.90	1.02	0.99	0.90	1.10
硫酸盐	6.45	32.2	17.6	1.70	7.48
氯化物	16.2	29.7	41.4	12.1	12.8
总硬度（以 CaCO_3 计）	208	39.3	194	33.3	50.3
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND
汞	ND	ND	ND	ND	ND
砷	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	0.052	ND	0.101	ND	ND
镉	0.0014	0.0004	0.0012	0.0002	0.0003
铅	0.005	0.001	0.008	ND	ND
铁	0.21	ND	ND	ND	ND
钾	0.03	0.07	0.02	0.02	0.02
钠	33.1	21.7	47.5	14.4	20.4
钙	74.3	5.02	68.5	4.27	17.0
镁	5.61	4.46	4.32	1.36	1.42
细菌总数（个/L）	98	ND	85	88	82

5 环境现状调查与评价

总大肠菌 (NPM/100ml)	2	<2	3	3	3
碳酸盐	0	0	0	0	0
重碳酸盐	74.0	4.97	114	13.9	26.8
备注：“ND”表示未检出或小于方法最低检出限，最低检出限值参考检测方法附表。					

表 5.2—13 地下水环境质量现状监测结果统计分析 单位：mg/L

监测项目	浓度范围	III 类标准限值	P _{max} 值	超标率	达标分析
PH 值 (无量纲)	5.66~6.61	6.5~8.5	2.68	12.9%	超标
氨氮	ND	≤0.50	——	0%	达标
硝酸盐	4.33~17.2	≤20.0	85	0%	达标
亚硝酸盐	ND~0.006	≤1.0	0.006	0%	达标
挥发酚	0.0014~0.0019	≤0.002	0.95	0%	达标
溶解性总固体	91~126	≤1000	0.126	0%	达标
耗氧量	0.9~1.10	≤3.0	0.37	0%	达标
硫酸盐	1.70~32.2	≤250	0.13	0%	达标
氯化物	12.1~41.4	≤250	0.60	0%	达标
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	33.3~208	≤450	0.46	0%	达标
氰化物	ND	≤0.05	--	0%	达标
汞	ND	≤0.001	--	0%	达标
砷	ND	≤0.01	--	0%	达标
六价铬	ND	≤0.05	--	0%	达标
氟化物	ND~0.101	≤1.0	0.101	0%	达标
镉	0.0002~0.0014	≤0.01	0.14	0%	达标
铅	ND~0.008	≤0.01	0.99	0%	达标
铁	ND~0.21	≤0.3	0.7	0%	达标
锰	0.02~0.07	≤0.1	0.7	0%	达标
钠	14.4~47.5	≤200	0.24	0%	达标
细菌总数 (个/L)	ND~98	<100	0.98	0%	达标

总大肠菌 (NPM/100ml)	2~3	≤3	1	0%	达标
备注：“ND”表示未检出或小于方法最低检出限，最低检出限值参考检测方法附表。					

由上表可见，在项目厂区附近地下水环境质量监测结果中，除 pH 值超标，其余水质监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类水质标准要求。

综上所述，本项目地下水水质监测因子除 pH 值超标，其余水质监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类水质标准要求。化工厂所在地区地下水 pH 值超标为原生地质环境所致，出现 pH 值超标现象。

5.2.3 声环境质量现状调查与评价

为了解项目所在地声环境质量现状，本项目引用《中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成润滑油基础油项目环境影响报告书》中委托广东众惠环境检测有限公司于 2019 年 04 月 6 日~2019 年 04 月 7 日在本项目四周厂界进行声环境质量现状监测的数据。

5.2.3.1 监测点设置

噪声现状调查范围为厂界噪声现状，具体噪声监测点位位置见表 5.2-14 和图 5.2-3 所示。

表 5.2—14 噪声监测布点一览表

测点编号	测点位置	距项目位置
1#	东面厂界 1#	东面厂界外 1m 处
2#	东北偏东面厂界 2#	东北偏东面厂界外 1m 处
3#	东北偏北面厂界 3#	东北偏北面厂界外 1m 处
4#	北面厂界 4#	北面厂界外 1m 处
5#	北面厂界 5#	北面厂界外 1m 处
6#	西北偏北面厂界 6#	西北偏北面厂界外 1m 处
7#	西北偏西面厂界 7#	西北偏西面厂界外 1m 处
8#	西面厂界 8#	西面厂界外 1m 处
9#	南面厂界 9#	南面厂界外 1m 处

5.2.3.2 监测分析方法

厂界噪声按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的要求进行。厂界各监测点测量连续等效 A 声级。监测方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的要求,监测仪器采用积分声级计,以等效连续 A 声级 $L_{eq}(A)$ 作为评价量,选无雨,无雷电天气,风速小于 5.0m/s 的天气进行测量。监测点高度为 1.2~1.5m。

本次监测采用的噪声监测设备为多功能声级计 AWA6228,现场读取监测结果并记录。

5.2.3.3 监测项目

厂界各监测点测量连续等效 A 声级。

5.2.3.4 监测时间和频次

本次评价监测时间为 2019 年 04 月 6 日至 7 日,每天昼间(6:00-22:00)和夜间(22:00-6:00)各监测 1 次,连续监测 2 天,根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)及《声环境质量标准》(GB3096-2008),厂界测点受固定噪声源影响的稳态噪声测量 1min 等效声级 L_{eq} ;受交通噪声源影响的测量 20min 等效声级 L_{eq} 。

监测时间:2019 年 1 月 2 日至 1 月 4 日,连续监测三天,昼间、夜间各监测一次,夜间为 22 时后监测。

5.2.3.5 监测结果和评价

噪声现状监测值统计和评价结果见表 5.2-15。

表 5.2—15 噪声监测结果统计

检测点位 编号	监测时段		L_{Aeq}	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	是否达标
1#	2019-04-06	昼间	61.5	70	达标
		夜间	54.2	55	达标
	2019-04-07	昼间	62.2	70	达标
		夜间	53.9	55	达标
2#	2019-04-06	昼间	58.9	65	达标
		夜间	53.6	55	达标
	2019-04-07	昼间	59.5	65	达标

5 环境现状调查与评价

		夜间	53.4	55	达标
3#	2019-04-06	昼间	53.4	65	达标
		夜间	46.7	55	达标
	2019-04-07	昼间	52.6	65	达标
		夜间	47.1	55	达标
4#	2019-04-06	昼间	63.2	70	达标
		夜间	53.6	55	达标
	2019-04-07	昼间	63.4	70	达标
		夜间	54.0	55	达标
5#	2019-04-06	昼间	48.3	70	达标
		夜间	45.6	55	达标
	2019-04-07	昼间	49.4	70	达标
		夜间	46.0	55	达标
6#	2019-04-06	昼间	47.1	65	达标
		夜间	44.3	55	达标
	2019-04-07	昼间	46.8	65	达标
		夜间	44.1	55	达标
7#	2019-04-06	昼间	51.7	65	达标
		夜间	44.8	55	达标
	2019-04-07	昼间	51.3	65	达标
		夜间	45.2	55	达标
8#	2019-04-06	昼间	44.5	65	达标
		夜间	43.6	55	达标
	2019-04-07	昼间	44.8	65	达标
		夜间	43.0	55	达标
9#	2019-04-06	昼间	55.3	65	达标
		夜间	45.0	55	达标
	2019-04-07	昼间	54.8	65	达标
		夜间	44.4	55	达标

根据监测结果，项目靠近省道 S291 的厂界监测点昼间、夜间等效 A 声级均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值；项目其它厂界监测点昼间、夜间等效 A 声级均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值。

本次监测结果表明：各监测点噪声均未出现超标现象，达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的标准限值，评价区声环境质量能够满足当前环境质量管理的要求。

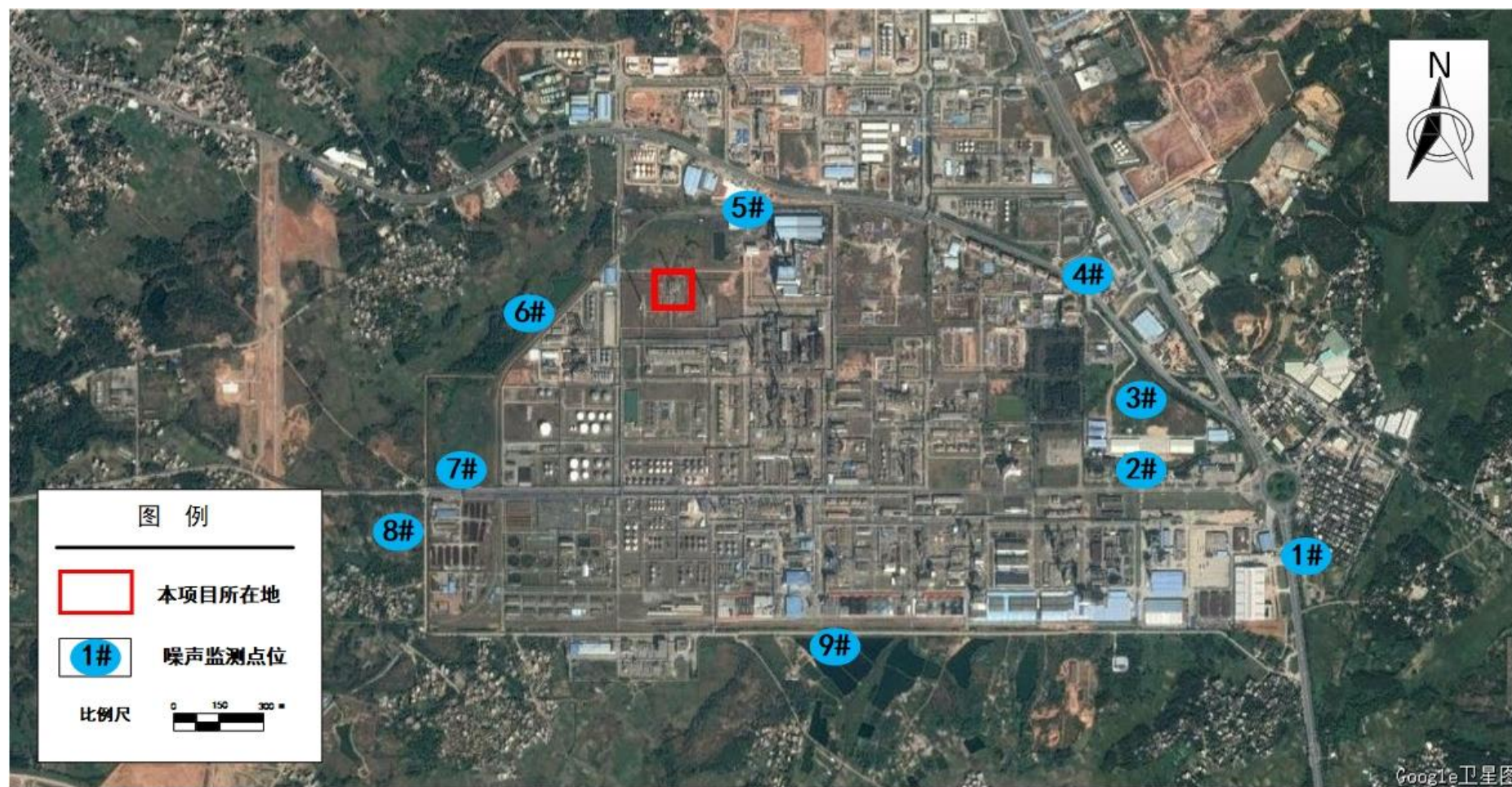


图 5.2-3 声环境监测点位示意图

5.2.4 土壤环境质量现状调查与评价

为了解项目所在地土壤环境质量现状，本项目土壤现状监测数据引用《中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成润滑油基础油项目环境影响报告书》中委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司于2019年04月11日对土壤环境质量进行采样分析的数据。

5.2.4.1 监测点、监测项目及取样方式

本项目土壤现状监测数据引用《中国石油化工股份有限公司茂名分公司合成润滑油基础油项目环境影响报告书》中T5、T7、T9三个点，其中，T5为柱状样，T7、T9为表层样。土样的监测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1规定的重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等45项、石油烃，共计46项和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1规定的8项污染物项目和pH值，共计9项。监测点的设置情况见表5.2-16和图5.2-4。

表 5.2—16 土壤环境质量监测分析方法

序号	取样点位置	取样要求	监测项目
T5	液体化工罐区	柱状样 在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样	镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、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、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
T7	64万吨/年乙烯装置	表层样 在0~0.2m取样	
T9	羊甘埔	表层样 在0~0.2m取样	pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌

5.2.4.2 监测分析方法

样品保存、分析化验和质量控制严格按照采样分析方法根据《土壤环境检测技术规范》(HJ/T166-2004)和《土壤元素的近代分析方法》执行。

表 5.2—17 土壤环境质量监测分析方法

类别	监测因子	检测方法	分析仪器	检出限 (mg/kg)
重金属和无机物	砷	微波消解/原子荧光法 HJ680-2013	RGF-6800 原子荧光光度计	0.01
	汞			0.002
	镉	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	AAS9000 原子吸收分光光度计	0.01
	铬(六价)	碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014		2
	铜	火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997		1
	铅	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997		0.1
	镍	火焰原子吸收分光光度法 GB/T17139-1997		5
挥发性有机物	四氯化碳	顶空/气相色谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪 (7820A-5977B)	2.1×10^{-3}
	氯仿	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪 (7820A-5977B)	1.5×10^{-3}
	氯甲烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	气相色谱质谱联用仪 (7820A-5977B)	3.0×10^{-3}
	1,1-二氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪 (7820A-5977B)	1.6×10^{-3}
	1,2-二氯乙烷			1.3×10^{-3}
	1,1-二氯乙烯			8×10^{-4}
	顺-1,2-二氯乙烯			9×10^{-4}
	反-1,2-二氯乙烯			9×10^{-4}
	二氯甲烷			2.6×10^{-3}
	1,2-二氯丙烷			1.9×10^{-3}
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.0×10^{-3}
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.0×10^{-3}

5 环境现状调查与评价

类别	监测因子	检测方法	分析仪器	检出限 (mg/kg)
	四氯乙烯			8×10^{-4}
	1,1,1-三氯乙烷			1.1×10^{-3}
	1,1,2-三氯乙烷			1.4×10^{-3}
	三氯乙烯			9×10^{-4}
	1,2,3-三氯丙烷			1.0×10^{-3}
	氯乙烯			1.5×10^{-3}
	苯			1.6×10^{-3}
	氯苯			1.1×10^{-3}
	1,2-二氯苯			1.0×10^{-3}
	1,4-二氯苯			1.2×10^{-3}
	乙苯			1.2×10^{-3}
	苯乙烯			1.6×10^{-3}
	甲苯			2.0×10^{-3}
	间二甲苯+ 对二甲苯			3.6×10^{-3}
	邻二甲苯			1.3×10^{-3}
半挥发性有机物	硝基苯	气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪 (QP2010Plus)	0.09
	苯胺	气质联用仪测试半挥发性有机化合物 US EPA 8270E-2018	气相色谱质谱联用仪 (QP2010Plus)	0.5
	2-氯酚	气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱质谱联用仪 (QP2010Plus)	0.06
	苯并[a]蒽	《土壤与沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法》HJ 784-2016	LC-16 高效液相色谱仪	4μg/kg
	苯并[a]芘			5μg/kg
	苯并[b]荧蒽			5μg/kg
	苯并[k]荧蒽			5μg/kg
	蒽			3μg/kg
	二苯并[a,h]蒽			5μg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘			4μg/kg
	萘			3μg/kg
石油	石油烃	土壤质量-测定烃的范围在 C ₁₀	气象色谱仪 (GC-2010)	5.0

类别	监测因子	检测方法	分析仪器	检出限 (mg/kg)
烃类	(C ₁₀ -C ₄₀)	至 C ₄₀ 的含量通过气相色谱法 ISO 16703-2011		

5.2.4.3 监测结果与评价

土壤监测结果见表 5.2-18 和表 5.2-19。

表 5.2-18 土壤现状监测结果 单位: mg/kg

类别	污染物	T5 土壤采样点			标准限值
		T5-1	T5-2	T5-3	
重金属和无机物	砷	8.76	8.27	8.00	60
	镉	0.02	0.03	0.02	65
	铬(六价)	ND	ND	ND	5.7
	铜	9	8	8	18000
	铅	21.8	13.3	10.9	800
	汞	0.192	0.163	0.119	38
	镍	20	17	14	900
挥发性有机物	四氯化碳	$<2.1 \times 10^{-3}$	$<2.1 \times 10^{-3}$	$<2.1 \times 10^{-3}$	2.8
	氯仿	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	0.9
	氯甲烷	$<3.0 \times 10^{-3}$	$<3.0 \times 10^{-3}$	$<3.0 \times 10^{-3}$	37
	1,1-二氯乙烷	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	9
	1,2-二氯乙烷	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	5
	1,1-二氯乙烯	$<8 \times 10^{-4}$	$<8 \times 10^{-4}$	$<8 \times 10^{-4}$	66
	顺-1,2-二氯乙烯	$<9 \times 10^{-4}$	$<9 \times 10^{-4}$	$<9 \times 10^{-4}$	596
	反-1,2-二氯乙烯	$<9 \times 10^{-4}$	$<9 \times 10^{-4}$	$<9 \times 10^{-4}$	54
	二氯甲烷	$<2.6 \times 10^{-3}$	$<2.6 \times 10^{-3}$	$<2.6 \times 10^{-3}$	616
	1,2-二氯丙烷	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$	$<1.9 \times 10^{-3}$	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	10
	1,1,2,2-四氯乙烷	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	6.8
	四氯乙烯	$<8 \times 10^{-4}$	$<8 \times 10^{-4}$	$<8 \times 10^{-4}$	53
	1,1,1-三氯乙烷	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	840
	1,1,2-三氯乙烷	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	$<1.4 \times 10^{-3}$	2.8
	三氯乙烯	$<9 \times 10^{-4}$	$<9 \times 10^{-4}$	$<9 \times 10^{-4}$	2.8
	1,2,3-三氯丙	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	0.5

类别	污染物	T5 土壤采样点			标准限值
	烷				
	氯乙烯	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	$<1.5 \times 10^{-3}$	0.43
	苯	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	4
	氯苯	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	$<1.1 \times 10^{-3}$	270
	1,2-二氯苯	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	$<1.0 \times 10^{-3}$	560
	1,4-二氯苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	20
	乙苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	28
	苯乙烯	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	$<1.6 \times 10^{-3}$	1290
	甲苯	$<2.0 \times 10^{-3}$	$<2.0 \times 10^{-3}$	$<2.0 \times 10^{-3}$	1200
	间二甲苯+对二甲苯	$<3.6 \times 10^{-3}$	$<3.6 \times 10^{-3}$	$<3.6 \times 10^{-3}$	570
	邻二甲苯	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	640
半挥发性有机物	硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	76
	苯胺	<0.5	<0.5	<0.5	260
	2-氯酚	<0.06	<0.06	<0.06	2256
	苯并[a]蒽	0.0188	0.0109	0.0170	15000
	苯并[a]芘	0.0519	0.109	0.0679	1500
	苯并[b]荧蒽	0.0492	0.136	0.120	15000
	苯并[k]荧蒽	0.0129	0.0683	0.0520	151000
	蒽	0.0168	0.0232	0.0123	1293000
	二苯并[a,h]蒽	0.0793	0.0360	0.0520	1500
	茚并[1,2,3-cd]芘	0.0073	ND	0.0057	15000
	萘	0.0355	0.0335	0.0158	70000
石油烃类	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	8	8	21	4500
备注：1、“ND”表示未检出或小于方法最低检出限，最低检出限值参考检测方法附表； 2、“——”表示未检测该项目，无数据。					

表 5.2-19 土壤现状监测结果 单位：mg/kg

类别	污染物	T7 土壤采样点	标准限值	污染物	T9 土壤采样点	标准限值
重金属和无机物	砷	13.6	60	pH 值	5.16	—
	镉	0.02	65	汞	0.078	38
	铜	11	18000	砷	4.96	60
	铅	15.7	800	铅	30.3	800
	汞	0.138	38	镉	0.01	65
	镍	24	900	镍	24	90
挥发	四氯化碳	$<2.1 \times 10^{-3}$	2.8	铜	2	18000

5 环境现状调查与评价

类别	污染物	T7 土壤 采样点	标准限值	污染物	T9 土壤采样点	标准限值
性 有 机 物	氯仿	$<1.5 \times 10^{-3}$	0.9	锌	50.5	--
	氯甲烷	$<3.0 \times 10^{-3}$	37	铬	142	--
	1,1-二氯乙烷	$<1.6 \times 10^{-3}$	9			
	1,2-二氯乙烷	$<1.3 \times 10^{-3}$	5			
	1,1-二氯乙烯	$<8 \times 10^{-4}$	66			
	顺-1,2-二氯乙烯	$<9 \times 10^{-4}$	596			
	反-1,2-二氯乙烯	$<9 \times 10^{-4}$	54			
	二氯甲烷	$<2.6 \times 10^{-3}$	616			
	1,2-二氯丙烷	$<1.9 \times 10^{-3}$	5			
	1,1,1,2-四氯乙烷	$<1.0 \times 10^{-3}$	10			
	1,1,1,2,2-五氯乙烷	$<1.0 \times 10^{-3}$	6.8			
	四氯乙烯	$<8 \times 10^{-4}$	53			
	1,1,1-三氯乙烷	$<1.1 \times 10^{-3}$	840			
	1,1,2-三氯乙烷	$<1.4 \times 10^{-3}$	2.8			
	三氯乙烯	$<9 \times 10^{-4}$	2.8			
	1,2,3-三氯丙烷	$<1.0 \times 10^{-3}$	0.5			
	氯乙烯	$<1.5 \times 10^{-3}$	0.43			
	苯	$<1.6 \times 10^{-3}$	4			
	氯苯	$<1.1 \times 10^{-3}$	270			
	1,2-二氯苯	$<1.0 \times 10^{-3}$	560			
	1,4-二氯苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	20			

5 环境现状调查与评价

类别	污染物	T7 土壤 采样点	标准限值	污染物	T9 土壤采样点	标准限值
		10^{-3}				
	乙苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	28			
	苯乙烯	$<1.6 \times 10^{-3}$	1290			
	甲苯	$<2.0 \times 10^{-3}$	1200			
	间二甲苯+对二甲苯	$<3.6 \times 10^{-3}$	570			
	邻二甲苯	$<1.3 \times 10^{-3}$	640			
半挥发性有机物	硝基苯	<0.09	76			
	苯胺	<0.5	260			
	2-氯酚	<0.06	2256			
	苯并[a]蒽	0.0091	15000			
	苯并[a]芘	0.0220	1500			
	苯并[b]荧蒽	0.101	15000			
	苯并[k]荧蒽	0.0089	151000			
	蒽	0.0095	1293000			
	二苯并[a,h]蒽	0.0688	1500			
	茚并[1,2,3-cd]芘	0.0112	15000			
	萘	0.0248	70000			
石油烃类	石油烃 ($C_{10}-C_{40}$)	22	4500			
备注：1、“ND”表示未检出或小于方法最低检出限，最低检出限值参考检测方法附表； 2、“——”表示未检测该项目，无数据。						

本次监测结果表明：各土壤监测点均未出现超标现象，建设用地土壤中污染物含量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的二类用地的筛选值。



图 5.2-4 土壤现状监测点位置

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目施工过程分为场地平整、主体结构施工和设备安装三个主要阶段。分析本项目的施工内容，可以看出施工期的污染源主要有施工扬尘、噪声、施工废水和固体废物，本项目具有施工期短、施工内容简单等特性，在建设期间，应按有关施工期的管理要求，采取必要的环境保护措施，最大限度减少施工给周围居民生活带来的影响。

6.1.1 施工期大气环境影响分析

6.1.1.1 施工期大气影响分析

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：火炬界区场地平整过程产生的挖方、土方扬尘；施工通道扬尘；火炬管廊施工，水池建设期间产生的扬尘以及各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

1. 施工扬尘

施工期间对大气环境影响最主要的是粉尘。干燥地表的开挖和钻孔产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的泥土堆砌过程中，在风力较大时，会产生粉尘扬起；而装卸和运输过程中，会造成部分粉尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面，晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也必然引起洒落及飞扬。根据分析，影响施工扬尘产生量的因素主要有：

1) 土壤或建筑材料的含水量，含水量高的材料不易飞扬；

2) 土壤或建筑材料的粒径大小，颗粒粒径越大，越不易飞扬；

3) 气候条件。风越大、湿度越小，越易产生扬尘，当风速大于 3m/s 时，就会有扬尘产生；

4) 运输车辆和施工机械行驶速度。行驶速度越快，扬尘产生量越大。

2. 施工机械及运输车辆的排放尾气污染物。

尾气污染的产生主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。

运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。经调查，在

一般气象条件下, 平均风速 2.7m/s 时, 建筑工地的 NO_x 、CO 和烃类物质的浓度为其上风向的 5.4~6 倍, 其中 NO_x 、CO 和烃类物质的影响范围在其下风向可达 100m, 影响范围内 NO_x 、CO 和烃类物质的浓度均值分别为 $0.216\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $10.03\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $1.05\text{mg}/\text{m}^3$ 。 NO_x 、CO 是《环境空气质量标准》中二级标准的 0.86 倍和 1.003 倍, 烃类物质不超标。厂区四周设置围栏, 在同等气象条件下, 其影响距离可缩短 30%, 即影响范围为 70m。距离项目装置边界最近的村庄为西北厂界外 285 米的飞鹅头村, 可见其受项目影响较小。

6.1.1.2 施工期废气防治措施

为有效防治本项目工程施工可能产生的环境空气污染, 建议采取以下防护措施:

1、封闭施工

施工边界围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外, 当风力不大时围挡可以阻挡一部分扬尘进入周围环境, 对抑制施工期扬尘的散逸十分必要。本项目在原有厂区内进行施工作业, 现有厂区围墙可充当围蔽设施, 减少施工期间大气污染物对外界的影响范围。

2、洒水降尘

施工在开挖、钻孔过程中, 应洒水使作业面保持一定的湿度; 对施工场地内松散、干涸的表土、施工便道等应定期进行清扫和洒水 (每 2~4 小时洒水 1 次), 保持道路表面清洁和湿润。洒水对小范围施工裸土自然扬尘有一定的抑制效果, 且简单易行。大面积裸土洒水需要专门人员和设备。

3、交通扬尘控制

- 1) 土壤运输车辆采取密闭措施, 装载时不宜过满, 保证运输过程中不散落;
- 2) 经常清洗运输车辆轮胎及底盘泥土, 避免车辆将土带至市政道路上, 对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫, 以减少二次扬尘;

3) 在场址内及周围运输车辆主要行径路线及进出口洒水压尘, 减少地面粉尘随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。

4、施工过程中, 严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。不得在施工场地进行混凝土搅拌作业, 应使用预拌混凝土。;

5、施工结束时, 应及时对施工占用场地恢复地面或植被;

采取上述措施后, 可以有效地做好施工废气的防治, 减轻对大气环境的影响, 不会对施工场地周边大气环境质量产生明显不良影响, 而且施工期废气将随着建设施工的结

束而停止，这种影响持续的时间是短期的。

6.1.2 施工期水环境影响分析

6.1.2.1 施工期水环境影响分析

施工期废水主要是施工废水及施工人员的生活污水。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和清洗水；生活污水包括施工人员的盥洗水和厕所冲刷水。

1. 生活污水

施工期水污染源主要为生活污水，根据本项目建设内容，施工期为 300 天，预计施工人数高峰时在 50 人左右，施工人员不在厂区食宿。根据《广东省用水定额》(DB44/T1461-2014)，施工人员生活用水按 40L/人·d 计，则施工期生活用水量为 600t，排水量按用水量的 80%计，则整个施工期施工人员产生活污水约 480t。

2. 工程废水

施工废水主要为混凝土养护废水、工具清洗废水等。项目施工生产废水不含有毒物质，主要是悬浮物（泥沙）含量较大。施工过程中设备、工具清洗等产生的废水量小，主要污染物为悬浮物和石油类。在施工区分区设置沉淀池处理后的废水可用于工具清洗和养护，沉淀废水可回用于施工过程和场地洒水抑尘。

6.1.2.2 施工期废水防治措施

施工人员生活污水依托现有乙烯厂的污水处理系统处理，即经化粪池-初沉池-配水池-均质池-一级曝气池-二沉池-二级曝气池-终沉池-BAF 池-气浮滤池-放流池处理后回用。

本项目土建施工量较小，加强施工期环境管理，可以有效地做好施工污水的防治，减轻对水环境的影响，不会对施工场地周围水体的水环境质量产生明显不良影响，而且施工废水将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。

6.1.3 声环境影响分析

6.1.3.1 施工噪声影响分析

1) 施工噪声源

施工期噪声主要来源于施工机械、设备和车辆。具体见下表。

表 6.1-1 主要施工机械噪声值 单位: dB (A)

序号	施工阶段	施工机械	声功率级 dB (A)
1	土石方、场地平整阶段	推土机、挖掘机、装卸机	100~115
2	打桩	打桩机	100~115
3	结构施工阶段	货车	100~112
		混凝土搅拌车	100~109
		混凝土震动机	100~113
4	设备安装调试阶段	起重机, 塔型 (电动)	85~95
		升降机	85~95
		气动扳手	82~88

2) 施工期噪声影响评价

(1) 噪声预测公式的选用

当声源的大小与预测距离相比小的多时, 可以将此声源看作点源, 声源噪声值随距离衰减的计算公式如下:

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中: r_1 、 r_2 为距声源的距离 (m);

L_1 、 L_2 为声源相距 r_1 、 r_2 处的噪声声级 dB(A)。

(2) 预测结果及评价

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业, 它们的辐射声级将叠加, 其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。根据不同施工阶段, 选取最大噪声的机械进行衰减预测, 不同噪声源的衰减后的预测值见下表。

表 6.1-2 主要施工噪声随距离的衰减情况 单位: dB (A)

距离 (m)	10	20	40	60	80	100	200	400	600	800	1000	评价标准
土石方	95	85	78	74	72	69	63	57	54	51	49	70/55
打桩	95	85	78	74	72	69	63	57	54	51	49	70/55
结构	93	83	76	72	70	67	61	55	52	49	47	70/55
装修	80	70	63	59	57	54	48	42	39	36	34	70/55

从计算结果可以看出: 主要机械在 80m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB (A), 而在夜间若不超过 55dB (A) 的标准, 其距离要远到 600m 以上。根据调查本项目距离西北厂界最近距离约 125m, 项目施工时应选用低噪的设备, 尤其应避免施工在西北厂界附近集中使用施工设备, 同时应确保项目施工在白天进行, 不得在夜间施工。

6.1.3.2 施工噪声防治措施

为了避免拟建项目施工期间噪声的超标和扰民现象出现，建议采取以下措施

- 1、在施工开始前，建设单位要制定包括噪声污染控制在内的“施工期环境保护方案”，并上报环境保护行政主管部门备案。
- 2、尽量选用低噪声系列工程机械设备。
- 3、合理布置高噪声的施工设备，大于 80dB(A) 的施工设备最好将其布置在以远离拟建项目周边村庄场地。
- 4、在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组。
- 5、严禁在早 7 点以前，中午 12~14 点，晚 21 点以后启动强噪声施工设备。

针对本项目具体情况，采取上述防治措施，可以有效地降低施工噪声，保证施工厂界噪声达标。

6.1.4 施工期固体废物影响分析

6.1.4.1 施工期固体废物影响分析

施工垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。施工期间将有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。

1、生活垃圾

在工程建设期间，施工人员工作和生活均在施工现场，其日常生活将产生一定数量的生活垃圾。本项目施工期间施工人员的生活垃圾以 1kg/(d·人) 计算，施工人员约 50 人，生活垃圾预计将产生量约为 50kg/d。

2、建筑垃圾

在施工过程以及工程完成后，将会产生大量的建筑垃圾。包括废弃沙土石、水泥、弃砖、废建筑材料等等。

6.1.4.2 施工期固体废物防治措施

为减少施工垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

- 1、车辆运输散体物和废弃物时必须做到装载适量，加盖遮布，沿途不漏泥土、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶；
- 2、对可再利用的废料，如木材、钢筋等，应进行回收，以节省资源；

3、对砖瓦等块状和颗粒废物，可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到指定的固废倾倒场；

4、对有扬尘的废物，采用围隔的堆放方法处置；

5、严格遵守《城市建筑垃圾管理规定》的要求，不得将建筑垃圾混入生活垃圾中，也不得将危险废物混入建筑垃圾中处置；

6、对生活垃圾要进行专门收集，由环卫工作人员及时清运处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

项目施工期间采取上述措施，可对项目施工期间产生的固体废物妥善处理，项目施工期固废对周围环境不会产生不利影响。

6.1.5 施工期环境影响分析小结

本项目施工过程中产生的施工扬尘、施工废气、施工噪声、固体废物等均可能对周围环境产生一定影响，需采取有效防治措施。一般情况下，上述施工期环境影响是暂时性的，施工结束后，受影响的环境因素可以恢复到现状水平。

6.2 营运期环境影响预测与评价

6.2.1 环境空气影响评价

6.2.1.1 气象资料分析

根据电白区气象局提供的电白国家基本站近 20 年的气候资料统计资料，本区年平均温度 22.7℃；年均降雨量为 1606.8mm；年平均风速 2.8m/s，全年主导风向为 SE 风，频率为 13.4%。

表 6.2-1 近 20 年的主要气候资料统计结果表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.8
最大风速(m/s)及出现的时间	41.6，风向：E，2010 年 7 月 22 日
年平均气温（℃）	23.6
极端最高气温（℃）及出现的时间	36.2，2005 年 7 月 19 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	6.0，1999 年 12 月 24 日
年平均相对湿度（%）	81.0
年均降雨量（mm）	1606.8
多年主导风向、风向频率%	SE，13.4

6.2.1.2 预测模式及参数

本项目大气评价等级为三级，大气扩散模式采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式（AERSCREEN）。

估算模式运行中主要计算参数及选项见下表。

表 6.2-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		36.2
最低环境温度/℃		6
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

6.2.1.3 评价因子和污染源参数

本项目污染物是来自火炬长明灯燃烧燃料气排放的氮氧化物和非甲烷总烃以及少量的二氧化硫。非正常工况下火炬气燃烧产生的污染物主要有氮氧化物和非甲烷总烃。

根据工程分析，运营期的正常工况下废气污染源排放参数见下表 6.2-3；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 C 中的内容计算火炬等效内经和火炬的等效高度，结合工程分析各火炬系统火炬源调查内容详见表 6.2-4。

表 6.2-3 改造项目大气点源参数表

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量(m ³ /h)	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
	x	y								SO ₂	NO _x	挥发性有机物
A 火炬长明灯东侧	820	373	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
A 火炬长明灯南侧	819	372	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
A 火炬长明灯西侧	818	373	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
A 火炬长明灯北侧	819	374	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
B 火炬长明灯东侧	820	368	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
B 火炬长明灯南侧	819	367	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
B 火炬长明灯西侧	818	368	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
B 火炬长明灯北侧	819	369	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
D 火炬长明灯东侧	820	363	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
D 火炬长明灯南侧	819	362	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
D 火炬长明灯西侧	818	363	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008

6 环境影响预测与评价

D 火炬长明灯北侧	819	364	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
E 火炬长明灯东侧	820	358	29	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
E 火炬长明灯南侧	819	357	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
E 火炬长明灯西侧	818	358	29	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
E 火炬长明灯北侧	819	359	29	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
F 火炬长明灯东侧	820	353	28	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
F 火炬长明灯南侧	819	352	29	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
F 火炬长明灯西侧	818	353	29	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008
F 火炬长明灯北侧	819	354	29	160	0.025	4	1200	8000	正常	3.68×10^{-5}	0.216	0.008

表 6.2-4 火炬源参数表

名称	坐标/m		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 /℃	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)	
	x	y								燃烧物 质	燃烧速率 / (t/h)	总热释放率/ (cal/s)	氮氧化合 物	挥发性有 机物
D 火炬	819	363	28	162.3 8	0.462	1000	20	8000	非 正 常	氢气、氮 气、1,3- 丁二烯、 丙烷、丙 烯、甲 烷、乙烯 等	1200	3.89×10^9	44662.16	1654.154

6.2.1.4 评价内容

预测火炬系统优化改造后项目污染源排放的二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃的最大落地浓度和距离，并对非常正工况下火炬气燃烧后的预测结果进行简单分析。

6.2.1.5 预测结果及分析

正常工况下，火炬系统排放的污染物具体预测结果见下表，

表 6.2-5 正常情况下大气预测结果

序号	污染源	污染物	离源距离 (m)	下风向浓度 (mg/m ³)	占标率%
1	A 火炬长明灯东	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
2	A 火炬长明灯西	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
3	A 火炬长明灯南	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
4	A 火炬长明灯北	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
5	B 火炬长明灯东	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
6	B 火炬长明灯西	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
7	B 火炬长明灯南	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
8	B 火炬长明灯北	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
9	D 火炬长明灯东	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
10	D 火炬长明灯西	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
11	D 火炬长明灯南	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}

		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
12	D 火炬长明灯北	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
13	E 火炬长明灯东	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
14	E 火炬长明灯西	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
15	E 火炬长明灯南	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
16	E 火炬长明灯北	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
17	F 火炬长明灯东	SO ₂	494	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	494	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	494	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
18	F 火炬长明灯西	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
19	F 火炬长明灯南	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}
20	F 火炬长明灯北	SO ₂	493	4.02×10^{-8}	9.44×10^{-8}
		NO _x	493	4.72×10^{-4}	0.19
		非甲烷总烃	493	1.75×10^{-5}	8.75×10^{-6}

由上表可知：火炬系统正常运行时长明灯燃烧燃料气产生的污染物 1 小时最大贡献浓度值占环境标准限值的比例均低于 0.19%，厂界处非甲烷总烃的浓度值低于 0.095%，厂界特征污染物实现达标排放。

非正常情况下，D 火炬系统排放污染物预测情况见下表。

表 6.2-6 事故状态下大气预测结果

序号	污染源	污染物	离源距离 (m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	占标率%
1	D 火炬	NO _x	9790	0.329	131.74
		非甲烷总烃	9790	1.22×10^{-2}	0.61

由上表可知：火炬系统非正常工况时的最大落地浓度出现在离火炬气排气筒 9790m 处的位置，本项目考虑的情况为极端事故状态下火炬最大气量排放，此种情况出现的概

率是比较低的并且持续时间比较短，火炬系统对周围环境和敏感目标造成的影响是暂时性的，一旦燃烧结束环境影响就会消失。

6.2.1.6 小结

本项目主要废气排放来自火炬系统正常运行时长明灯燃烧燃料气产生的二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃，三种污染物 1 小时最大贡献浓度值占环境标准限值的比例均低于 0.19%，厂界处非甲烷总烃的浓度值低于 0.095%，厂界特征污染物实现达标排放。

在非正常情况下，本项目考虑了最大废气排放量的 D 火炬发生极端情况下火炬的燃烧情况，火炬系统非正常工况时的最大落地浓度出现在距火炬系统 9790m 的位置处，氮氧化物的浓度为 $0.329\text{mg}/\text{m}^3$ ，非甲烷总烃的浓度为 $1.22 \times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ ，此种情况出现的概率是比较低的并且持续时间比较短，火炬系统对周围环境和敏感目标造成的影响是暂时性的，一旦燃烧结束环境影响就会消失。

6.2.2 地表水环境影响分析与评价

6.2.2.1 本项目废水排放情况

本项目生产污水主要由火炬水封罐的溢流产生，废水量 $5\text{m}^3/\text{h}$ 。水封罐溢流排水经管道自流进入界区内新建的废水池，再用泵提升排至厂区的污水排水系统，最终排到厂区的污水处理场进行处理，合格后可回用。

6.2.2.2 废水排入厂区内污水处理厂的可行性分析

1、污水管网

本项目所在区域为中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工分部现有的火炬界区内，厂区污水管线已铺设完善，目前已按照“清污分流、分类处理”的原则设置了排水系统，各类污水按其性质及处理要求分别进行处理、回用或排放。因此本项目的生产污水也设计了配套的接入厂区内乙烯污水处理厂的条件。装置边界设有边沟，厂区内设有完善的雨水调节池、监控池等管网和阀门流程。化工部现有污水处理设施的走向见图 7.2-1。

2、水质符合性

由工程分析可知，本项目新增产生的废水主要成分为主要污染物为 COD，水质类型简单。项目产生的废水均符合厂内乙烯污水处理场的处理要求，现有乙烯污水处理场通

过二级好氧生物处理方法处理含油废水，按近年处理后出水水质效果可知，该工艺能较好地去除污染物，排水满足且优于当前排放标准限值要求。

3、水量符合性

厂区内乙烯污水处理场设计处理能力为 1500t/h，乙烯厂目前处理量为 1169t/h（1024.044 万 t/a），其中化工分部污水 800t/h，附近企业污水 369t/h。加上已批在建项目废水量污水处理场将处理的废水量达到 1184.83t/h（1037.9134 万 t/a）。目前，乙烯厂污水处理场尚有处理余量 315.17t/h。本项目无新增污水处理需求量，废水不会对乙烯污水处理场造成冲击。

因此，本项目产生的废水通过厂区污水处理系统最终进入厂区内污水处理场，处理合格后回用的方案是可行的。

6.2.2.3 小结

本项目火炬系统改造后无新增废水，火炬系统产生的废水依托乙烯污水处理场进行处理，现有污水接管条件成熟完善，接纳水质条件符合且出水水质较好。

6.2.3 地下水环境影响分析与评价

本项目为火炬改造项目，项目在运营期的污水主要为生产污水，主要由火炬水封罐的溢流产生，主要污染物为 COD，经管道自流进入界区内新建的废水池，再用泵提升排至厂区的污水排水系统，最终排到厂区的污水处理厂进行处理，合格后可回用。新建污水池为钢筋混凝土结构，池体按重点防渗进行了防渗处理，正常情况下，不会有污水泄漏，对区域地下水的影响很小。

6.2.4 声环境影响分析

6.2.4.1 噪声源的确定

本项目运营期噪声主要来自凝液泵和卧式自吸泵等噪声，设备统计见下表。

表 6.2-7 本项目主要噪声源

序号	噪声源		运行规律	台数		降噪措施	治理后噪声值 dB(A)	距离地面高度 (m)
				操作	备用			
1	化工火炬系统完善改造项目	凝液泵	间断	5	0	选用低噪声设备，基础减振	85	1.5
2		卧式自吸泵	间断	2	0	选用低噪声设备，基础减振	85	1.5

6.2.4.2 预测模式

本预测计算采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009)中推荐的工业噪声预测模式，计算公式如下：

1) 室外声源传播衰减

利用 A 声级计算噪声户外传播衰减，计算公式如下：

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{exc})$$

式中：

$L_A r$ ---距声源 r 处的 A 声级；

$L_{Aref}(r_0)$ ---参考位置 r_0 处的 A 声级；

A_{div} ---声波几何发散引起的 A 声级衰减量，本项目的声源按照点源考虑，

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0);$$

A_{bar} --- 遮挡物引起的 A 声级衰减量;

A_{atm} --- 空气吸收引起的 A 声级衰减量;

A_{exc} --- 附加 A 声级衰减量;

r --- 预测点距声源的距离, m;

r_0 --- 参考位置距声源的距离, m;

2) 总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$;

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

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

式中:

T --- 计算等效声级的时间;

N --- 室外声源个数;

M --- 等效室外声源个数。

6.2.4.3 预测点

本评价主要预测和评价厂界噪声值, 并绘制等声级线图。因此, 预测点设置如下:

- 1) 厂界预测点: 项目厂界上间隔 10m 设置厂界预测点。
- 2) 网格预测点: 项目厂界内以 20m×20m 为单位, 设置网格预测点。

6.2.4.4 预测结果及评价

1) 运营期正产工况下噪声影响预测

运营期正常状态下项目厂界噪声预测结果见下表。

表 6.2-8 厂界噪声预测结果

预测点		单位	预测结果	达标情况
厂界噪声极值	最大值 (南厂界)	dB (A)	39.1	达标 昼间 65dB (A) 夜间 55dB (A)
超标点占比	昼间	%	0	
	夜间	%	0	

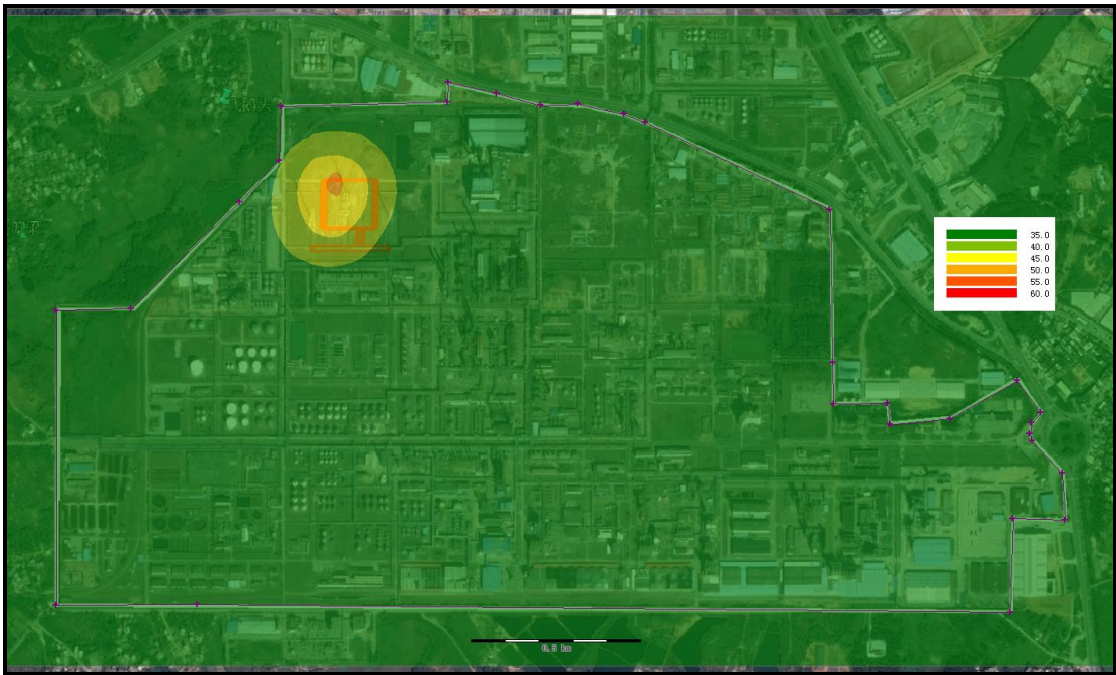


图 6.2—2 正常工况拟建项目区等声级线图

本项目实施后对西北厂界噪声贡献值最大，根据现场调查项目区西北厂界最近的飞鹅头村距离约 285m，预测表明工程投入运营后，项目噪声源对西北厂界上的噪声贡献值小于 39.1dB(A)，满足《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-2008)的 3 类标准。项目距离东、南、北厂界距离较远，项目贡献值均小于 35dB(A)经噪声距离衰减后运营期均能满足《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-2008)的 3 类标准。本项目建成后能够满足厂界达标。

2) 叠加现状监测值后预测结果

正常工况下，本项目装置对厂区西北厂界最大贡献值为 39.1dB(A)，叠加该地点现状监测最大值后厂界预测值分别为昼间 47.7dB(A)、夜间 45.3dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类区标准要求，能够实现厂界达标。

表 6.2-9 正常工况下叠加现状噪声后厂界噪声预测结果

预测时段	预测点	背景值 dB(A)	贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	超标率%
昼间	西北厂界	47.1	39.1	47.7	0
夜间	西北厂界	44.1	39.1	45.3	0
评价标准 (dB(A))		昼间：65；夜间：55			

综上预测可知：本项目投产后正常工况下厂界昼间、夜间噪声预测值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准要求。

6.2.4.5 小结

根据调查,本项目除西北厂界(最近村庄为飞鹅头村距离 285m)外各厂界居民区均距离较远,施工噪声会有一定的影响。项目施工时应选用低噪的设备,尤其应避免施工中在西北厂界附近集中使用施工设备,同时应确保项目施工在白天进行,不得在夜间施工,以避免扰民现象发生。

本项目建成运营后昼、夜间的声贡献值不会出现超标现象,能够实现达标排放,不会出现扰民现象。火炬系统在非正常工况下燃烧火炬气会产生噪声,该类噪声是偶发噪声且持续时间较短,不会对周围环境产生持续的影响,火炬气燃烧一旦结束噪声也随之消失。

因此,本项目在保证降噪措施的前提下,从噪声环境的角度讲本项目可行。

6.2.5 固体废物产生状况及分析

本项目产生的固体废物为含有烃类物质的火炬气凝液,火炬气凝液由凝液泵输送的火炬气凝液进入污油罐区,暂存在罐区 1000m^3 的污油罐 TK-8700 里,火炬气凝液主要是烃类物质,热值较高,有利用价值,故收集后最终送至炼油分部焦化装置作为原料综合利用,对环境影响较小。

6.2.6 土壤环境影响分析

6.2.6.1 拟建项目对土壤的影响

根据本项目产生的污染物及处理方式,本项目土壤污染类型主要为大气污染型:污染物来源于项目排放的废气中的污染物沉降,主要集中在土壤表层,主要污染物是排放废气中的污染物,它们降落到地表,通过降雨淋滤等可引起土壤土质发生变化,破坏土壤肥力与生态系统的平衡。

6.2.6.2 土壤污染控制措施

本项目火炬系统为了保证火炬气在任何时候都能被点燃,长明灯保持长明,长明灯的燃料气设有备用气源。为了火炬大量燃烧时起到消烟作用和防止火炬头被烧坏,向火炬通入一定量的蒸汽,起消烟和降温作用,蒸汽量可随火炬气量调节。增加火炬无烟燃烧能力,以减少环境污染。多方面降低火炬燃烧后排放气对土壤环境的影响。本项目火炬界区、罐区、污水输送设施等采取严格防渗措施,加强生产管理,厂区拥有三级防控

体系，废水可以得到妥善处置；本项目新增产生的固体废物能够妥善暂存回厂综合利用，不对外环境排放。

因此，项目正常运行期间对厂区内土壤不会造成明显的环境影响。

7 环境风险评价

7.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，分析建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件，引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的环境影响及其损害程度，提出合理可行的防范、应急和减缓措施。

本项目涉及到的物料为具有易燃易爆、有毒有害特性的危险化学品，一旦发生火灾爆炸以及毒物泄漏事故，会对环境和人体健康造成危害。遵照国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）为指导，本次环境风险评价按照上述文件及风险评价导则的相关要求，采用对项目风险识别、风险事故情形分析和风险影响预测等方法进行环境风险评价，提出减少风险的事故应急措施及应急预案，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少公害的目的。

7.2 风险评价工作内容

原环境保护部环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，本项目为新建项目，环境风险评价包括以下内容：

1）从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。

2）科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。

3）提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。

7.3 现有火炬系统环境风险回顾性分析评价

7.3.1 现有火炬系统概况

中国石油化工股份有限公司茂名分公司现有三套高压火炬系统：一座称为 A 火炬系

统，一座称为 B 火炬系统，另一座称为 D 火炬系统。

化工部的 A 火炬服务于现有 36 万吨/年老乙烯及其下游烯烃装置，包括现有老乙烯、老丁二烯、新老芳烃装置等；B 火炬服务于现有 36 万吨/年乙烯配套的下流化工装置，包括聚乙烯装置、聚丙烯装置、橡胶装置、苯乙烯装置及罐区等；D 火炬是为 64 万吨/年乙烯改扩建工程配套建设，服务于 64 万吨/年乙烯改扩建工程新增装置，包括 64 万吨/年乙烯装置（含裂解汽油加氢）、丁二烯抽提装置，35 万吨/年的 HDPE 装置、30 万吨/年 PP 装置、25 万吨/年 LDPE 装置等。A、B、D 火炬均布置在工厂西北角火炬区内，分开布置。A 火炬设计负荷 500t/h；B 火炬设计负荷 733.3t/h；D 火炬设计负荷 910t/h。

7.3.2 风险识别

7.3.2.1 主要危险有害物质特性

火炬气体是一种混合气体，其危险物质按其组成单个列出。

表 7.3—1 主要危险性物料特性表

序号	物质名称	常温状态	沸点℃	自燃点℃	闪点℃	爆炸极限 V%	火灾危险分类
1	氢气	气体	252.8	400	/	4.71-74.1	甲
2	甲烷	气体	-161.5	538	-188	5.3-15.0	甲
3	乙烷	气体	-88.6	472	<-50	3.0-16.0	甲
4	乙烯	气体	-103.9	425	/	2.7-36.0	甲
5	乙炔	气体	-83.8	305	/	2.1-80.0	甲
6	一氧化碳	气体	-191.4	610	<-50	12.5-74.2	乙
7	丙烷	气体	-42.1	450	-104	2.1-9.5	甲
8	丙烯	气体	-47.7	455	-108	1.0-15.0	甲
9	丁烯	气体	-6.3	385	-80	1.6-10.0	甲
10	异丁烯	气体	-6.9	465	-77	1.8-8.8	甲
11	丁二烯	气体	-4.5	415	/	1.1-16.3	甲
12	丁烷	气体	-0.5	287	-60	1.5-8.5	甲
13	异丁烷	气体	-11.8	460	-82.8	1.8-8.5	甲
14	C5	液体	36	285	-40	1.4-7.81	甲

7.3.2.2 主要危险部位和场所

现有火炬系统主要危险部位和场所见下表。

表 7.3—2 主要危险部位和场所

序号	主要危险部位	危险有害物质	主要危险危害	火灾危险类别
1	乙烯冷火炬线	甲烷、乙烯、丙烯	低温脆裂，火灾、爆炸	甲
2	PP 出装置管线	丙烯	低温脆裂，火灾、爆炸	甲
3	火炬气压缩机	火炬气	火灾、爆炸	甲
4	分液罐	火炬气	火灾、爆炸	甲
5	水封罐	火炬气	火灾、爆炸	甲
6	流体密封器	火炬气、碳黑	回火、燃烧、结炭、堵塞	
7	火炬头	火炬气	无消烟蒸汽时易烧坏	

7.3.3 现有工程历年事故调查

本项目属于茂名石化化工部，化工部火炬系统近些年来均未发生过突发环境事件。

7.3.4 应急预案

茂名石化公司已建立了完善的风险防范和事故应急体系，茂名乙烯的环境风险事故应急预案体系包括：《茂名分公司化工分部突发环境风险事故应急预案》，下属各车间应急预案和《化工分部周边区域应急救援预案》。茂名石化公司还编制了《茂名分(子)公司重大事故及灾害应急救援预案》。为突出水体环境风险的防控，在原环境风险应急预案基础上，茂名石化公司化工分部又制定了《中国石化股份公司茂名分公司化工分部水体环境风险应急预案》，确保水体环境风险事故发生时，事故污水不进入袂花江。

此外，茂名石化化工部还针对现有火炬系统制定了《化工分部火炬系统应急预案》，其中对应急组织机构和职责、各类事故应急响应做了规定，现摘述如下：

1) 停电事故应急响应

停电包括 DCS 控制系统停电、动力电源晃电和动力电源长时间停电三种情况，三者所导致的影响后果是不同的，相应的处理方案也不一样，下面分别说明。

(1) DCS 控制系统停电

①事故状态描述

A、DCS 控制系统停电时，DCS 操作台显示画面消失，操作失去了“眼睛”。

B、现场长明灯及自动点火电磁阀有可能处于失电关闭状态。

②处理步骤

A、操作工应立即赶赴现场，检查各电磁阀、控制阀的开关情况是否正确。若控制阀、电磁阀基本维持在原来操作状态，各机、泵运转正常，现场液位、压力、流量等工

艺参数维持在正常操作状态，应加强现场巡检，继续维持正常生产。

B、若电磁阀关闭，则马上打开长明灯电磁阀旁路手阀，利用现场内传焰点火系统点燃长明灯。

C、火炬系统属于公用工程系统，出现异常情况要第一时间汇报调度。

③生产恢复

DCS 恢复正常后，将中控所示仪表与现场进行校对，确认仪表正常好用。

(2) 动力电源晃电（小于 4 秒）

①事故状态描述

现场部分机、泵停运，具备瞬时自启动装置（停车时间延长）的机泵在晃电时间内仍然保持连续运转。

②处理步骤

A、操作工应第一时间赶到现场，检查 P-7000/7100 及 P-4100 运行情况，因晃电可能造成装置大量排放，若机泵处于停机状态可提前启动该机泵。

B、检查火炬管网压力及火炬燃烧及热排放罐 V-4100 温度情况，及时调整操作保证火炬平稳运行。

C、火炬系统属于公用工程系统，出现异常情况要第一时间汇报调度。

③生产恢复

晃电过后，开启原先运行的机泵。

(3) 动力电源长时间停电

①事故状态描述

动力电长时间停电将使火炬各机泵处于停车状态，电磁阀处于关闭状态。

②处理步骤

A、操作工应第一时间赶到现场打开长明灯电磁阀旁路手阀，利用现场内传焰点火系统点燃长明灯。

B、检查热排放罐及水封罐温度、液位情况，及时开大蒸汽伴热。

C、火炬系统属于公用工程系统，出现异常情况要第一时间汇报调度。

③生产恢复

电力恢复后，检查热排放罐、火炬凝液罐液位情况，及时开启机泵外送，并投自动。

2) 停中压蒸汽事故应急响应

(1) 事故状态描述

停中压蒸汽将使 A、B、C、D 火炬无消烟蒸汽，造成火炬头干烧。

(2) 处理步骤

①停中压蒸汽主操立即汇报调度处理。

②提高水封罐水封液位，尽可能减少火炬气排放。

③检查热排放罐及水封罐温度、液位情况，及时开大蒸汽伴热。

(3) 生产恢复

中压蒸汽恢复后，蒸汽管网导淋排凝，然后正常投用消烟蒸汽。

3) 停工业水事故应急响应

(1) 事故状态描述

停工业水使火炬水封罐补液操作不能正常运行，水封罐液位不能得到及时补充致使火炬管网压力低，甚至引起火炬回收压缩机压力低联锁停车，造成火炬大量排放。

(2) 处理步骤

①停工业水主操立即汇报调度处理。

②及时调整消烟蒸汽用量，避免火炬冒黑烟。

③检查火炬回收压缩机运行情况，若出现联锁停车，立即关闭压缩机补液阀，排尽机内存水，避免水串入燃料气管网。

(3) 生产恢复

打开补水阀对水封罐进行补水，至 40~60% 液位；火炬回收压缩机联锁复位，按开车步骤开起压缩机。

4) 停仪表风事故应急响应

(1) 事故状态描述

停仪表风使 A、D 火炬消烟蒸汽调节阀处于关闭状态，火炬头处于干烧状态，出现冒黑烟现象。

(2) 处理步骤

①停仪表风主操立即汇报调度处理。

②外操立刻赶往现场打开消烟蒸汽调节阀旁路手阀，避免火炬冒黑烟。

③检查火炬回收压缩机运行情况，若出现联锁停车，立即关闭压缩机补液阀，排尽机内存水，避免水串入燃料气管网。

(3) 生产恢复

待仪表风恢复，由仪表人员校对阀位开关准确后，按正常投用步骤投用消烟蒸汽。

5) 停燃料气事故应急响应

(1) 事故状态描述

停燃料气时，A、D 火炬长明灯处于熄灭状态，且自动点火由于缺少燃料气无法正常投用。

(2) 处理步骤

①停燃料气主操立即汇报调度处理。

②打开现场排液阀将水封罐液位降至低位，尽可能保持火炬长明状态直至燃料气恢复。

③检查火炬回收压缩机运行情况，若压力低可按停机步骤停车，尽可能保证火炬燃烧状态。

④及时调整消烟蒸汽用量。

(3) 生产恢复

投用长明灯线，利用现场点火系统或中控自动控制系统对长明灯进行点火，正常投用长明灯。

6) 停氮气事故应急响应

(1) 事故状态描述

A、D 火炬氮气主要用于分子封防止火炬回火，停氮气时火炬运行存在安全隐患。

(2) 处理步骤

①停氮气主操立即汇报调度处理。

②及时调整消烟蒸汽用量，可增加火炬抽力。

(3) 生产恢复

氮气恢复后，正常投用氮气密封，调整中压蒸汽用量。

7) 自然灾害事故应急响应

现代科技发达，台风可通过天气预报得知，台风来临前必须做好各种准备工作。现场松动的物品，特别是高空的松动物品必须紧固，防止被台风吹动碰撞其他设备或碰撞伤害操作人员。台风容易造成火炬熄灭，因此刮台风时，要时刻监视火炬燃烧情况及时通过自动点火系统点燃火炬，同时加强自控系统的操作及现场机泵等的检查。

8) 泄漏、着火事故应急响应

(1) 事故状态描述

①热排放罐由于排放装置排放大量轻组分，造成罐或管线冻裂。

②下游装置排放大量氧气进入火炬管网造成爆炸。

③凝液罐、热排放罐发生泄漏着火。

(2) 处理步骤

①发生泄漏、火灾、爆炸发现者立即报消防队现场救援，然后马上汇报调度。

②启动紧急预案，成立指挥小组，由指挥小组统一指挥，现场封路禁止车辆通行，若泄漏较小有条件进行封堵的采取带压堵漏或打卡的办法进行堵漏。

③车间无法处理的泄漏着火事故，将由上级部门组成指挥小组对事故进行处理。

(3) 生产恢复

扑灭火灾、堵漏结束后管线恢复正常可正常投用。

9) 火炬背压高事故应急响应

(1) 事故状态描述

火炬大量排放，火炬管网压力不正常升高，甚至高于排火炬装置某些排放系统压力。

(2) 处理步骤

①车间发现火炬背压高主操第一时间汇报调度。

②火炬背压高于排放系统压力，原则上不允许排火炬。

③及时调整消烟蒸汽用量，减少火炬冒黑烟，同时加大火炬抽力。

④打开 B、D 跨线阀部门火炬气往 B 火炬排放。

(3) 生产恢复

查清事故原因，采取相应的措施进行处理。

7.4 本项目环境风险评价

本项目在现有火炬区新建一座捆绑可拆卸式高架火炬，共含五套火炬系统，分别为现 A、B、D 火炬移位并扩能，新建 E 火炬的同时预留 F 火炬的安装位置，并配套建设必要的公用工程及辅助设施。

其工艺流程描述如下：

当生产装置发生事故时，各装置产生的热火炬排放废气通过火炬管网输送到本火炬系统，火炬气首先进入分液罐进行分液，分液罐能分离火炬气中直径大于 300~600 微米的液滴，分液后的火炬气进入水封罐，水封罐作为防止火炬回火的措施，设置高水封，火炬气通过水封后进入火炬。在正常情况下，通入氮气使火炬系统保持微正压，防止空气倒流。地面点火器作为火炬自动点火装置的备用，用以保证点火系统的安全。

在茂名石化化工部各装置正常工况下，装置安全阀起跳等情况下火炬气进入火炬回收系统，经压缩机回收气体泵送给化工厂区装置利用，火炬系统未设置火炬气存储设施，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录危险物质及工艺系统危险性（P）的分级”要求，本项目 Q 值 < 1，风险潜势为 I，项目环境风险可简单分析。

7.4.1 生产运行过程主要危险有害因素分析

7.4.1.1 冷排放导致冷脆火灾爆炸

裂解装置冷排放时量大速度快，使冷火炬分离罐内的甲烷、乙烯、丙烯量超过罐加热器的能力时，带入火炬管线，虽经火炬管上的加热器加热，但冷排放物料超出加热区，管线外结“白霜”，易使碳钢火炬线发生裂纹或冷脆，出现这种情况十分危险，发生脆裂将是灾难性的火灾或爆炸事故。

聚丙烯装置若发生紧急停车，丙烯紧急排放，虽经各分离罐后进入装置火炬线，但此段低温钢的火炬结成“白霜”。

乙烯装置热排放罐，若有冷物进入该罐及其后火炬线也十分危险的，因该罐和管道材质是碳钢，发生冷脆也是十分危险的。

7.4.1.2 火炬系统停蒸汽火炬头烧坏

若发生全厂性的停电，使锅炉停止供汽，供火炬气的 MS 消烟蒸汽中断，生产装置事故排放，大量火炬气在火炬头燃烧，因无消烟冷却保护火炬头的蒸汽，干烧将烧坏火炬头。

7.4.1.3 火炬声、光、及热辐射

火炬在装置开停工时燃烧的气体量大，消烟蒸汽量大，产生的噪声也最大，厂围墙内外均能感到噪声的干扰，燃烧时所发生的光、火焰及烟尘对环境也有一定的影响。

7.4.1.4 火炬气憋压，火炬管网压力超设计值

火炬火炬气憋压，火炬管网压力超高时，会造成相关装置火炬系统压力高，在现场可通过检查火炬凝液罐压力表指示是否偏。

7.4.1.5 停氮气

火炬系统若停氮气，可导致火炬分子封失效，造成火炬系统回火。

7.4.2 环境风险管理

7.4.2.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则(as low as reasonable practicable, ALARP)管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应,运用科学的技术手段和管理方法,对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.4.2.2 主要安全防范措施及保护措施

为了保证火炬的安全操作,在设计过程中采用了如下的安全措施:

1) 火炬界区平面布置遵守有关防火、防爆的安全规范。

2) 为保证各生产装置安全,火炬设有水封罐、分子封两道防止回火措施。水封罐使装置和火炬设施实现有效隔离,保证装置安全;火炬筒体上设分子封,密封气采用氮气,防止空气进入火炬筒体。

分液罐、水封罐、筒体及塔架、火炬气管道和燃料气管道设置静电接地。塔架设置防雷接地。

3) 全厂所有的火炬支管及总管都具有一定的坡度要求,整个火炬管网中没有“袋形”。所有的支管都坡向总管,总管都坡向分液罐或火炬筒,使在火炬管中不至于形成柱塞流而影响整个系统的火炬气排放。火炬管线选材及设计考虑到某些装置可能产生的低温排放,保证火炬管线不至于由于某些单元的低温排放而受影响。

在火炬塔架附近设置了分液罐设施,在火炬气进入火炬燃烧前分离掉火炬气所含的大于一定尺寸的可燃液滴,防止“火雨”的发生。分离下的火炬凝液用泵送全厂污油系统。

4) 为了火炬大量燃烧时起到消烟作用和防止火炬头被烧坏,向火炬通入一定量的蒸汽,起消烟和降温作用,蒸汽量可随火炬气量调节。

5) 为了保证火炬气在任何时候都能被点燃,长明灯保持长明,长明灯的燃料气设有备用气源。

6) 增加火炬无烟燃烧能力,以减少环境污染。火炬高度应使热辐射强度和火炬气燃烧后的落地浓度符合有关规定。

7) 火炬设施主要操作均实现自动控制,界区内设可燃气体报警仪。火炬系统设有工业电视系统,监视火炬的燃烧情况,发现问题及时处理。

7.4.3 应急预案

根据原环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）和《关于排查化工石化等新建项目环境风险的通知》（环办[2006]4号）的要求，通过对污染事故的风险评价，本项目应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理力法等。

本项目建成后，建设单位应进一步完善 A、B、D 火炬系统应急预案，编制 E、F 火炬应急预案，并将其纳入茂名石化化工部应急预案统一管理，建立健全各级事故应急救援网络，做好与政府应急预案联动。

7.4.4 风险评价结论和建议

本项目事故风险在采取环境风险防范措施和完善事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

7.4.5 建议

1) 应在后续的设计、建设和运行过程中，严格按照国家、行业 and 地方的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持公司风险源的安全控制措施和设施。

2) 建设单位应按规定配备个体防护用品，建立健全事故应急预案并与周边企业联动、定期演练，确保风险事故发生时相关人员得到优先防护和有序撤离，杜绝人员伤亡事故的发生。

3) 建立、完善和落实事故预防措施和应急预案，进一步提高公司设备的安全水平，保障人员和财产的安全，将环境风险降低到合理可行的最低水平上。

4) 本项目建成后，要切实加强管理，采取科学有效的措施，制定事故防范应急预案，加强安全教育工作，提高操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，防止环境风险事故的发生。

5) 当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

6) 建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。

8 环境保护措施及可行性分析

8.1 大气污染防治措施及可行性分析

本项目火炬系统属于污染治理设施范畴。《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)相关要求:“5.4.6 火炬系统: a) 采取措施回收排入火炬系统的气体和液体。b) 在任何时候,挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应该能点燃并充分燃烧。c) 应连续监测、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”。项目火炬气回收依托现有火炬系统的回收系统,回收火炬气返回装置作为燃料供给。项目在火炬塔架附近设置了分液罐,在火炬气进入火炬燃烧前分离掉火炬气所含的大于一定尺寸的可燃液滴,防止“火雨”的发生。

为了保证火炬气在任何时候都能被点燃,设置长明灯,燃料气设有备用气源。向火炬通入一定量的蒸汽,起消烟和降温作用,蒸汽量可随火炬气量调节。火炬设施主要操作均实现自动控制,界区内设可燃气体报警仪。火炬系统设有工业电视系统,监视火炬的燃烧情况,发现问题及时处理。化工部保存有火炬近一年的火炬气流量和排放温度情况数据以及燃料气的气量和温度在线监测数据,本项目火炬系统建成后仍将严格按照上述要求对火炬系统进行管理。

在事故工况下,本项目考虑了最大废气排放量的D火炬发生极端情况下火炬的燃烧情况,火炬系统非正常工况时的最大落地浓度出现在距火炬系统9790m的位置处,氮氧化物的浓度为 $0.329\text{mg}/\text{m}^3$,非甲烷总烃的浓度为 $1.22\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$,此种情况出现的概率是比较低的并且持续时间比较短,火炬系统对周围环境和敏感目标造成的影响是暂时性的,一旦燃烧结束环境影响就会消失。

8.2 地表水污染防治措施及可行性分析

8.2.1 废水池

本项目新建钢筋混凝土废水池一座(长16m、宽8m、深5m),池内分为生产污水池和初期雨水池。水池为地下式,池顶高出其周围设计地坪300~500毫米。废水池对水封罐产生的污水做简单沉淀收集处理

生产污水池负责储存、转输生产污水,池上设置二台提升泵和液位计,液位计与泵

通过控制室的控制盘联锁，控制泵的启动与停止。生产污水池对水封罐溢流排水做简单的沉淀收集处理后泵送 2#芳烃车间污水处理系统进行下一步处理。

初期雨水池负责储存、转输围堰内初期雨水。池上设置二台提升泵和液位计，液位计与泵通过控制室的控制盘联锁，控制泵的启动与停止。

初期雨水与后期雨水的切换：在初期雨水池外的初期雨水管道上，设置一座初期雨水与后期雨水切换井，初期雨水首先重力流进入初期雨水池，当池内液位达到设计值后，后期雨水自动从上述切换井内溢流进入雨水系统，实现初期雨水与后期雨水的切换。

8.2.2 水封罐溢流水入 2#芳烃车间污水处理系统可行性分析

从废水池来的污水进入 2#芳烃车间污水处理系统进行隔油处理后送入化工部乙烯污水处理厂进行进一步处理。

根据《关于下达公司环保监测计划及分级控制指标的通知》（茂名石化工单[2019]9号）文件中附件 1“环保监测计划与分级控制指标”相关要求：化工分部芳烃车间 2#API 池工艺废水化学需氧量考核指标为 1500mg/L，本项目由火炬水封罐溢流产生的污水化学需氧量浓度为 200mg/L 左右，本项目满足该污水处理系统进水水质指标要求。

8.2.3 化工分部污水处理厂依托可行性分析

本项目产生的生产污水经管道自流进入界区内新建的废水池，再用泵提升排至 2#芳烃车间 API 池污水处理系统，最终排到厂区的污水处理场进行处理，合格后可回用。会用水质可以满足《炼化企业节水减排考核指标与会用水质控制指标》（SH0104-2007）的要求。目前化工厂区乙烯污水处理厂工业污水处理采用隔油-浮选-中和-均质-一级曝气-二沉-二级曝气-终沉-BAF-气浮滤池-放流池的处理工艺。乙烯污水处理厂设计处理能力 1500t/h，结合化工部已批在建项目，目前污水处理厂处理废水量为 1184.38t/h，本项目相比原火炬系统无新增废水排放量，不会增加乙烯污水处理厂的负荷。

根据 2019 年中国石油化工股份有限公司茂名分公司（化工部分）《排污许可证执行报告》中水务运行部化工排海口的数据对乙烯污水处理厂出水水质现状进行分析。

表 8.2-1 2019 年化工污水处理厂排海口监测数据及分析结果 单位 mg/L pH 值无量纲

监测项目	浓度范围 (mg/L)	有效监测数据数量	平均值	标准值	是否达标
pH 值	7.787-8.144	365	7.976	6~9	达标
悬浮物	0-12	65	5.33	70	达标
化学需氧量	22.171-33.916	365	28.6971	60	达标

五日生化需氧量	3.3-14.4	65	8.25	20	达标
氨氮	0.248-0.828	365	0.47	8.0	达标
总氮	10.282-17.873	365	14.884	40	达标
总磷	0.04-0.47	65	0.3067	1.0	达标
总有机碳	6.0-13.6	12	8.88	20	达标
石油类	0-0.16	65	0.08	5.0	达标
硫化物	0	65	0	1.0	达标
氟化物	2.74-7.43	12	4.7608	10	达标
挥发酚	0-0.06	65	0.005	0.5	达标
总钒	0-0.02	12	0.0067	1.0	达标
总铜	0	12	0	0.5	达标
总锌	0.016-0.414	12	0.0665	2.0	达标
总氰化物	0	12	0	0.5	达标
可吸附有机卤化物	0.052-0.838	12	0.261	1.0	达标

由上表可知，2019 年化工部污水处理厂排海口各污染物均未出现超标现象。各监测因子能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 1 规定的标准限值。

现有污水处理设施运行良好，可以处理本项目产生的废水。

8.3 地下水污染防治措施及可行性分析

1、源头控制措施

源头控制措施主要包括在工艺、边沟、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地下水污染。

对边沟、污水储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

2、茂名分公司地下水防控管理

茂名分公司地下水监测井在化工区域设置了 22 个，监控化工区地下水污染情况。化工区域厂 1 一个监测点；厂 2、厂 6~厂 8 共设置 4 个监测点；厂 3~厂 5、厂 9~厂 13、G14~G22 共设置 17 个监测点，每年对石油类、挥发酚、硫化物、pH 值、高锰酸盐指数、总磷总氮、氨氮、五日生化需氧量、总有机碳、总钒、苯系物、总氰化物、烷基汞、总砷、总镍、总铅和总汞等污染因子开展一次监测分析。

3、本项目分区防治措施

参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)和《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的划分原则,根据本项目的建设内容及产排污环节,将本项目新建污水池划分为重点防渗区。

本项目污水池的生产污水、初期雨水检查井及水封井等排水构筑物内壁采用 P8 抗渗等级;对所有穿越地下污水系统构筑物的管道,在穿越处均设置刚性防水套管。

8.4 噪声污染防控措施及可行性分析

本项目新增凝液泵及卧式自吸泵都采用低噪声泵,从源头上削减机械噪声的声强。根据噪声预测结果可知,厂界噪声评价量(贡献值)小于等于 39.1 (A),低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 4a 类及 3 类标准限值,距离装置最近村庄飞鹅头进行噪声预测结果显示,项目噪声对其贡献值很低,故本项目运行产生噪声不会对厂界及居民生活产生不利影响。

火炬非正常工况下的火炬气燃烧会产生大量的噪声,该噪声属于偶发噪声且持续时间很短,新建火炬头全部采用消声器,有效降低火炬气燃烧时产生的噪声。

因此本项目实施后,通过设施消声处理以及设备低噪声选型的源头削减和合理布局的距离削减,实现噪声的厂界达标排放,噪声防治措施可行。

8.5 固体废物污染防控措施及可行性分析

本项目产生的固体废物为含有烃类物质的火炬气凝液,火炬气凝液由凝液泵输送的火炬气凝液进入污油罐区,暂存在罐区的污油罐 TK-8700 里,收集后最终送至炼油分部焦化装置综合利用。

炼油厂区共有 1#、2#两套焦化装置,每套焦化装置规模为 100 万 t/a,共 200 万 t/a。2019 年 6 月茂名分公司开展了《延迟焦化等装置原料综合利用项目》,原来的焦化装置加热炉已经可以综合利用全厂的含烃类物质作为燃料,经过改造后 1#/2#焦化装置可以处理 HW08(油泥、含有废物)这类危险废物,将这部分废物进行综合利用。

火炬气凝液热值本身较高,采用综合利用的方式合理的解决了火炬系统固体废物的去向问题,措施可行。

9 产业政策及规划符合性分析

9.1 产业政策符合性分析

9.1.1 与国家产业政策的符合性分析

本项目为茂名分公司化工部火炬系统完善改造项目，在现有火炬区新建一座捆绑可拆卸式高架火炬，共含五套火炬系统，分别为现 A、B、D 火炬移位并扩能，新建 E 火炬同时预留 F 火炬的安装位置，并配套建设必要的公用工程及辅助设施，属于改扩建项目，不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“限制类”和“淘汰类”项目。

因此，本项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的相关要求，符合国家产业政策。

9.1.2 与广东省产业政策的符合性分析

根据《关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业[2014]210 号），本项目在中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工部厂区，属于广东省重点开发区，本项目在广东省主体功能区划图中的位置见图 9.1-1；本项目在现有火炬区新建一座捆绑可拆卸式高架火炬，共含五套火炬系统，不属于《广东省重点开发区产业发展指导目录》（2014 年本）中的限制类和禁止类，符合广东省产业政策。

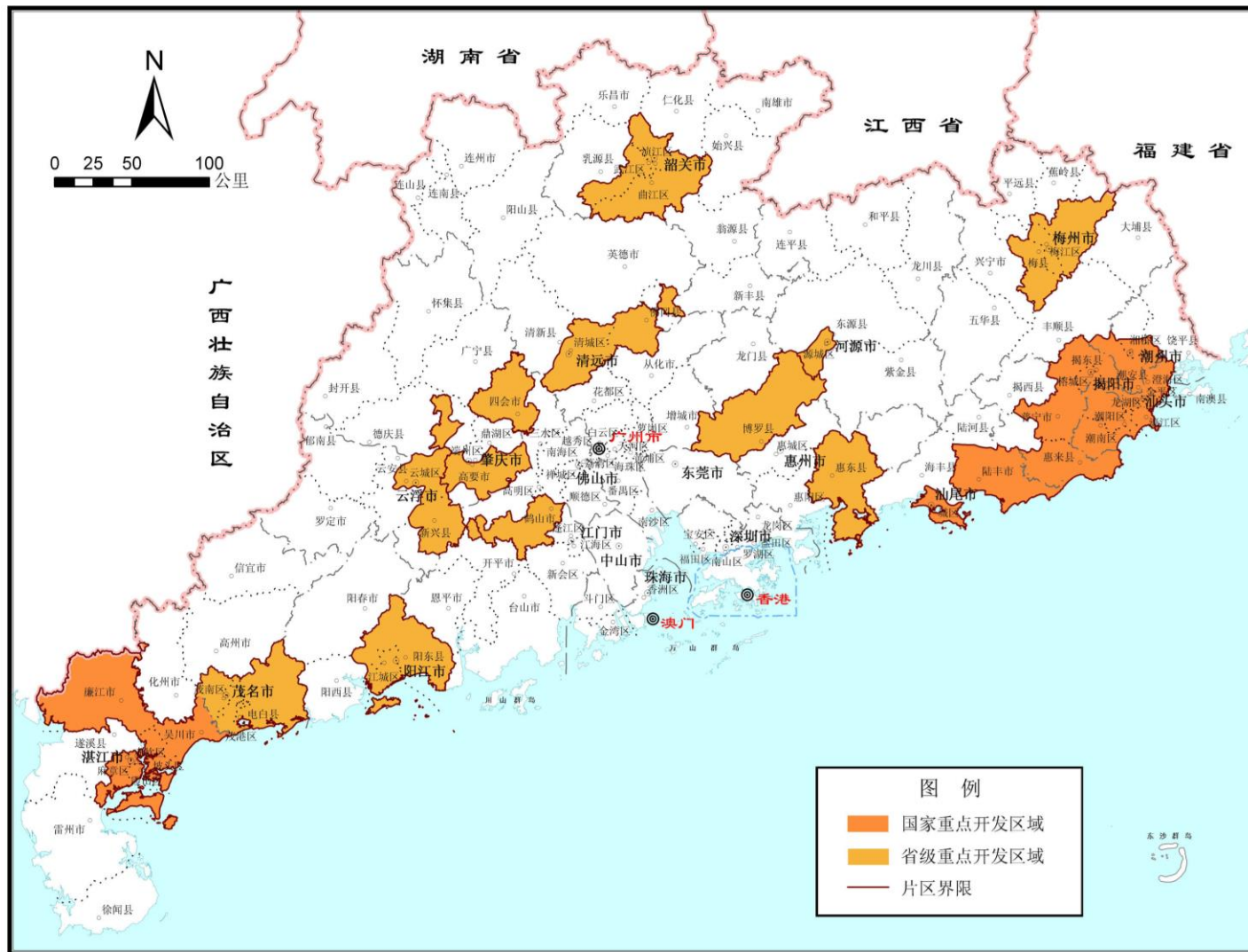


图 9.1-1 本项目在广东省重点开发区域规划图中的位置

9.2 与《广东省茂名石化工业一区产业调整规划》的符合性分析

本项目与《广东省茂名石化工业一区产业调整规划》的符合性分析见下表

表 9.2-1 本项目与《广东省茂名石化工业一区产业调整规划》的符合性分析

文件要求	本项目	符合性
茂石化工业一区主要依托本区乙烯工程，乙烯项目不但为一区拟建项目提供原材料，而且提供可充分依托的公用工程系统，包括水、电、气、工业气体、污水处理、废气处理（火炬）等，一方面充分发挥了乙烯项目现有设施的能力，另一方面也为一区建设降低了开发成本，节省了土地资源和时间。	火炬系统是化工业重要的废气处理设施之一，本改造项目拟采用可拆卸式捆绑高架火炬方案，将茂名石化化工区现有 A、B、D 火炬和拟新建的 E、F 火炬集中布置到一座可拆卸式火炬塔架上，A、B、D 火炬通过扩能改造来满足相应的火炬气排放要求，火炬集中布置后，占地面积相对缩小，通过自拆卸设施，任何一套火炬均可实现在线检修，不受其它火炬影响。火炬系统的移位扩能将对茂石化工业一区近期和远期的废气处理具有重要意义。	符合

9.3 三线一单符合性分析

9.3.1 本项目与生态保护红线符合性分析

本项目位于茂名石化工业一区，不属于《茂名市生态保护红线划定方案》（报批稿，茂名市人民政府，2018 年 6 月）生态保护红线范围。本项目位于《广东省主体功能区划》划定的省级重点开发区。

9.3.2 本项目与环境质量底线符合性分析

本项目所在区域为空气达标区，常规因子满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，特征因子非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准详解》推荐值。

根据《茂名市环境监测年鉴》(2019 年)中的统计数据，澳内工业排污区各监测因子值均达到《海水水质标准》(GB3097-1997)中的三类水质标准要求。

本项目靠近省道 S291 的厂界监测点昼间、夜间等效 A 声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4a 类标准限值；项目其它厂界监测点昼间、夜间等效 A 声级均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)类标准限值。

本项目地下水水质监测因子除 pH 值超标外，其余水质监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的 III 类水质标准要求。乙烯厂所在地区地下水 pH

值超标为原生地质环境所致。

本项目土壤环境各监测点位，各监测因子均能够满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的二类用地的筛选值。

9.3.3 本项目与资源利用上线符合性分析

本项目选址位于化工分部内，项目实施后不会对周边环境造成明显影响。本项目所需资源为土地资源、水资源、石化能源，本项目建设符合减量化、再利用、资源化的原则。故未涉及资源利用上线。

9.3.4 本项目与负面清单符合性分析

本项目不属于《市场准入负面清单（2018 年版）》中的负面清单。

综上所述，本项目不涉及“三线一单”，项目建设符合国家、地方的环境相关规划及环保法规、政策要求。

9.4 小结

本项目选址在茂名石化化工部厂内，属于广东省重点开发区，不属于国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“限制类”和“淘汰类”项目，不属于《广东省重点开发区产业发展指导目录》（2014 年本）中的限制类和禁止类项目，符合《广东省茂名石化工业一区产业调整规划》等政策要求。

10 环境经济损益分析

10.1 项目经济及社会效益分析

本项目建设总投资为 18118.32 万元。茂名分公司 64 万吨/年乙烯改扩建工程投产后，茂名分公司化工部相继又有多套生产装置建成投产，针对目前茂名分公司正在进行的粗裂解气制苯乙烯项目和合成润滑油项目以及后续规划的 OCC 和 HPP0 等项目，茂名石化化工部的火炬系统已经不能满足潜在火炬气排放量的需求，因此，茂名分公司建设化工部火炬系统完善优化改造项目是适时的，也是必要的。

10.2 项目的环保投资

根据《石油化工环境保护设计规范》(SH3024-2017)的规定，火炬系统投资的 50% 计入环保投资，故本项目环保投资为 9059.16 万元。

10.3 环境影响的经济损益分析

本拟建工程本着“清洁生产”和实行污染物排放总量控制的原则，在火炬系统运行的各产污环节采用了多种有效的环保措施，并加强源头控制，这样既可以有力地控制污染，又可带来一定的经济效益。

10.3.1 大气污染经济损失

项目建设期间，对大气环境主要影响是施工机械作业所排放的废气和施工扬尘，污染因子主要为 SO_2 、 NO_2 和 TSP。在施工期间采取了工地洒水、限制运料车装载数量以保证所运载的沙石、淤泥等不散落在路上引起二次污染和使用尾气经检验合格的车辆等有效措施后，这些污染是可以控制在最低程度。因此施工期对大气环境的影响不大。

项目建成后，主要大气污染物为 SO_2 $5.888 \times 10^{-3} \text{t/a}$ 、 NO_x 34.56t/a、非甲烷总烃 1.28t/a。根据大气环境影响预测结果，本项目大气污染源引起的环境空气质量变化程度较小，大气环境污染经济损失较小。

10.3.2 水体污染经济损失

本项目施工期间的水污染源包括地表径流、施工污水等。项目施工期间设置临时污水处理设施如沉沙池、导流沟等，同时做好工地污水的引流和导流；施工污水尽量回用，不能回用则经预处理后由导流沟引入污水处理厂进行处理；尽量选用污染小的建筑材

料，及时清运施工固废。通过采取这些措施，施工期污水不会对地表水环境造成明显不良影响。装置区采用混凝土体结构防渗措施，不会对区域地下水产生影响。

项目建成后，本项目火炬水封罐产生含烃类的废水在火炬系统界区经新建废水池简单处理后送到芳烃车间污水处理系统预处理后，再排入化工污水处理场进行深度处理后回用于循环水补水系统，运营期污水排放对地表水环境影响较小。

本项目造成的水体污染经济损失较小。

10.3.3 噪声经济损失

本项目施工期噪声主要是施工机械，包括挖掘机、推土机、装载车等的机械噪声，该噪声级具有影响范围大，强度高的特点，施工结束后施工期噪声随之消除。

本项目营运期噪声主要来自于生产设备噪声如机泵和火炬气燃烧时产生的噪声。通过泵、电机等采取合理选型、定期维修等方式降低设备噪声。本项目非正常工况下火炬气的燃烧产生的偶发噪声持续时间较短，本项目火炬头配有消声器，可以一定程度上降低噪声对周围环境的影响，综合考虑声环境损失较小。

10.3.4 固体废物经济损失

本项目火炬系统产生的固体废物火炬气凝液热值较高，收集到全厂污油罐回收，再返回厂内进行综合利用，符合固体废物处理“减量化、资源化、无害化”的要求。

10.3.5 环境经济损益综合评价

化工生产装置在开、停车以及事故状态下会间断或连续排放出大量可燃性气体，火炬系统可以将其收集、安全燃烧并排放，确保工艺安全并减少排放气体对大气环境的污染。在化工生产的安全性和环保型已越来越受到重视的今天，可拆卸式高架捆绑火炬的应用更符合茂名分公司化工部的实际工程平面布置要求，更便于火炬系统的检维修，这极大提高了工艺的安全性。项目本身针对污染物的排放也采取了相应的防治措施，措施实施后，不会对环境产生较大的不利影响，从长期发展角度看，具有非常好的社会效益。

综上所述，本项目具有较好的社会效益及经济效益，其收益明显大于环境损失，从环境经济角度考虑，本项目是可行的。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境保护管理

本项目投产后，环境管理依托中国石油化工股份有限公司茂名分公司乙烯厂现有的环境管理机构。环保管理机构的主要职责有：

1) 制定明确的适合企业特点的环境方针，承诺对自身污染问题的预防，并遵守国家、地方的有关法律、法规等，将环保方针文件化，以便于公众获取。

2) 根据制定的环保方针，确定工厂各部门、各岗位的环境保护目标和可以量化的指标，使全体员工参与到环保工作中。

3) 环保机构和专职人员负责全厂的环保工作，制定全厂环境保护的规章制度(岗位责任制、操作规程、安全制度等)，并实施、落实环境监测制度。

4) 贯彻落实拟建项目环保“三同时”制度，切实按照设计要求予以实施。

5) 组织负责全厂污染防治设施的管理，督促污染防治设施的检修和维护，确保设备正常并高效运行，严禁不达标的污染物外排。

6) 领导和组织企业环境监测工作。

7) 负责全厂环境保护的基础工作和统计工作，建立污染防治和污染源监测档案；按当地环保主管部门的要求按时、准确填报与环境保护有关的各类报表。

8) 搞好公司员工的环境保护宣传、教育和技术培训。

9) 负责组织突发事件的应急处理和善后事宜，维护公众利益。

10) 企业应每半年或一年进行一次内部评审(内部评审工作可以自己进行，也可请有关部门帮助进行)，查漏补缺，提出整改意见，使管理水平不断提高。

11) 按当地环保主管部门制定的污染物总量控制指标，严格控制全厂污染物排放总量。

工程建成后，必须确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。同时要建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台帐。

11.1.1 环境保护管理措施

11.1.1.1 施工期环境管理措施

针对本项目施工期的环境的影响，采取以下措施：

(1) 选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。

(2) 施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同施工计划一起呈报建设单位环保管理部门以及相关的地方生态环境主管部门，批准后方可开工。

(3) 在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

(4) 对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理。监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，本项目在施工期间要实施 HSE 管理。

11.1.1.2 运营期环境管理措施

1) 定期进行环保安全检查和召开有关会议；

2) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；

3) 制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；

4) 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位；

11.2 施工期环境监理

根据《广东省环境保护条例》(2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常

务委员会第七次会议第三次修正)第二十二的规定:“第二十三条 建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求。防治污染设施及其他环境保护设施的建设,应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。”本项目在施工期应实行工程环境监理。

11.2.1 环境监理的定位

建设项目环境监理是指建设项目环境监理单位受建设单位委托,依据有关环保法律法规、建设项目环评及其批复文件、环境监理合同等,对建设项目实施专业化的环境保护咨询和技术服务,协助和指导建设单位全面落实建设项目各项环保措施。

11.2.2 建设项目环境监理的主要功能

建设项目环境监理单位受建设单位委托,承担全面核实设计文件与环评及其批复文件的相符性任务;依据环评及其批复文件,督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况;组织建设期环保宣传和培训,指导施工单位落实好施工期各项环保措施,确保环保“三同时”的有效执行,以驻场、旁站或巡查方式实行监理;发挥环境监理单位在环保技术及环境管理方面的业务优势,搭建环保信息交流平台,建立环保沟通、协调、会商机制;协助建设单位配合好环保部门的“三同时”监督检查、建设项目环保试生产审查和竣工环保验收工作。

11.2.3 环境监理的委托

实施环境监理制度是保障最大限度减少环境破坏的有效手段之一。环境监理即委托具备相应技术能力的第三方单位,对工程环保措施实施情况进行监理,从事工程环境监理工作的人员都应持证上岗。工程环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查,确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的,应责令建设单位限期改正,造成生态破坏的,应采取补救措施或予以恢复。

11.2.4 环境监理的范围和目标

11.2.4.1 环境监理的范围

根据环评报告书关于环境影响预测的结论,科学确定环境监理范围,包括本项目所在区域与工程影响区域。具体来讲,包括本项目所覆盖的所有施工现场、附属设施等以

及上述范围内生产施工对周边造成环境污染的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

11.2.4.2 环境监理的目标

依据国家及省市相关部门制定的法律法规、技术标准，环境监理工作目标主要体现在：

- 1) 控制施工污染，不发生环境污染事故。
- 2) 执行环保“三同时”，满足建设项目环保试生产和竣工环保验收的要求。
- 3) 监督检查工程项目施工与设计方案的偏离，督促建设单位及时办理相关工程变更环保手续，避免造成不利的环境危害。

11.2.5 施工期环境监理内容

本项目施工现场环境监理的工作重点如下表所示。

表 11.2-1 施工现场环境监理工作重点

类别	环境监理工作重点	
环保设施	①监督建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动，施工是否严格按照设计方案执行； ②主要环保设施与主体工程建设是否同步进行； ③环境风险防范与事故应急设施与措施是否得到落实； ④与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程； ⑤检查雨天在雨水地面径流处开挖路基时，是否设置并利用临时沉淀池和排水设施。	
环保措施	本项目	(1)施工期间是否避开大风天，并及时覆土，减少扬尘对大气的污染； (2)施工场地是否定期洒水； (3)施工机械废气排放是否达标； (4)监督管理施工废弃物的对方场所，避免施工废水随意排放； (5)对载重汽车行驶、鸣笛所产生的噪声和施工工地各机械工作噪声要严格控制。重点是靠近生活营地和居民区施工，必须避免噪声扰民； (6)施工废渣等的产生与处理程序能否满足当地环境主管部门的要求，能否保证工程所在地现场清洁整齐，不污染周围环境； (7)是否及时绿化防止水土流失； (8)监督危险化学品材料的放置场所、使用及处置方法措施是否符合环保要求，是否能够保证危险化学品材料的安全使用和处置； (9)施工季节是否合适，施工时间安排是否合理； (10)施工废料是否按环保要求进行了分类、回收； (11)施工固体废物是否运到了环保部门制定的地点堆放或填埋； (12)施工结束后是否及时清理现场。

11.2.5.1 施工期环境保护设施监理

检查项目施工建设过程中环境污染治理设施、环境风险防范设施按照环境影响评价文件及批复要求的建设情况。

项目建设主体生产装置的同时，根据同时设计、同时施工、同时运行的“三同时”原则，监督检查废气、废水、噪声、固废等环保设施建设规模、进度是否符合要求。

检查工程项目施工与设计方案的偏离，督促建设单位及时办理相关工程变更环保手续，避免造成不利的环境危害。

11.2.5.2 大气污染防治措施监理

本项目拟建的可拆卸式高架捆绑火炬系统即为化工部的大气污染防治措施之一，监理单位需更加关注：蒸汽硝烟火炬头的选用，各装置和火炬气管网的管线连接和其他必要附属设施的设置情况，火炬系统设计规模等。

检查以上项目在施工过程中，是否发生重大变动，进度是否与主体工程建设同步。

11.2.5.3 废水治理措施监理

本项目主要废水治理措施是指火炬系统界区新建的废水池以及与现有污水处理系统的衔接。检查以上项目在施工过程中，是否发生重大变动，进度是否与主体工程建设同步。

11.2.5.4 固体废物治理措施监理

本项目主要固体废物来自分液罐的火炬气凝液，确保施工期间分液罐凝液回收利用方案相关配套设计全部落实。检查以上项目在施工过程中，是否发生重大变动，进度是否与主体工程建设同步。

11.2.5.5 噪声治理措施监理

本项目火炬气燃烧会产生大量的噪声，火炬头应装有配有消声措施，凝液泵、卧式自吸泵等，确保低噪声设备的选用。

11.2.5.6 地下水污染防治措施监理

本项目地下水防渗措施按照“源头控制、末端防治”相结合的原则，以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅，人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合，防止地下

水受到污染。

源头控制方面：严格施工，防止和降低工艺、管道、设备中污染物跑、冒、滴、漏；管线敷设尽量采用“可视化”原则，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。

末端控制方面：根据厂区内各区域生产特点及防渗要求不同，本项目废水池为重点污染防治区，在设计建造过程中应满足重点防渗相关要求。

11.2.5.7 环境风险防范措施监理

- 1) 检查废水池建设规模、进度及投资落实情况；
- 2) 检查火炬系统排口设置情况，相应监测系统建设情况；
- 3) 检查事故应急预案与应急预案启动程序。

11.3 污染物排放管理要求

11.3.1 污染物排放

本项目为火炬系统完善优化改造项目，其环境影响为主要为火炬长明灯燃烧时候产生的废气，本项目大气、水和固体废物污染物排放清单见下表 11.3-1～表 11.3-3。

表 11.3-1 大气污染物排放清单

类别	单元	排放源	排放规律	排放量 Nm ³ /h		SO ₂ (kg/h)		NO _x (kg/h)		非甲烷总烃 (kg/h)	
				改造前	改造后	改造前	改造后	改造前	改造后	改造前	改造后
废气	火炬系统	长明灯排气	连续	70	80	6.43×10^{-4}	7.36×10^{-4}	3.78	4.32	0.14	0.16

表 11.3-2 水污染物排放清单

类别	单元	排放源	排放规律	产生量 (万 t/a)		采取的防治措施	最终去向
				改造前	改造后		
废水	火炬系统	水封罐溢流水	连续	40	40	经新建废水池沉淀后送到芳烃车间污水处理系统预处理后，再排入化工污水处理场进行深度处理	后回用于循环水补水系统

表 11.3-3 固体废物排放清单

类别	单元	排放源	排放规律	产生量 (t/a)		采取的防治措施	最终去向
				改造前	改造后		
固废	火炬系统	火炬气凝液	连续	510	740	送到污油罐区暂存后送到炼油厂焦化装置作为燃料综合利用	综合利用

11.3.2 排污口规范化建设

根据国家环境保护总局环发[1999]24号文件的规定，一切新建、扩建、改建的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，这是落实环境保护“三同时”制度的必要组成和项目验收内容之一，火炬系统排放口在石化行业作为特殊排放口要求，需满足相关文件规范化建设要求。

11.3.2.1 规范化的排污口

1) 设置监测采样口和采样监测平台，废气排放口的环境保护图形标志牌设在排气筒附近地面醒目处。

2) 火炬系统界区设置环境保护图形标志牌，提醒。

建设项目应完成排污口规范建设，要求各排污口（源）提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。其投资应纳入正常生产设备之中。同时各污染源排放口应设置专项图标，执行《环境图形标准排污口（源）》（GB15563.1-1995），详细对应图形见下图。

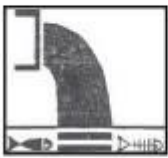
名称	废水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示图形符号					
功能	表示污水向水体排放	表示废气向大气环境排放	表示噪声向外环境排放	表示一般固体废物贮存、处置场	表示危险废物暂存场

图 11.3-1 排污口标志牌设置示意图

11.3.2.2 排污口管理

1) 建设单位应在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称以警示周围群众。

2) 建设单位应如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。

3) 建设单位应将有关排污口的情况，如：排污口的性质、编号，排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送环保主管部门备案。

11.3.3 信息公开

根据《企事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）本项目应当采取主动公开和申请公开两种方式及时、如实地公开其环境信息。

11.3.3.1 主动公开

主动向社会公开的政府信息内容主要包括项目名称、建设单位、地址、联系方式、排污信息（污染源名称、监测点位名称、监测日期，监测指标名称、监测指标浓度、排放浓度限值）和污染设施运行情况等。主动公开的环保信息，主要通过网站、市环保局网站，同时根据政府信息内容和特点通过报刊、广播、电视等便于公众知晓的辅助方式公开。

11.3.3.2 依法申请公开

公民、法人和其他组织依照《中华人民共和国政府信息公开条例》的规定，向市环保局及其直属机构申请主动公开以外的环境信息。

按照《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函[2016]1586 号）文的有关要求，化工企业等排污单位，应认真落实环境影响评价文件及其批复的要求，按照相关标准及技术规范，制定自行监测方案，对污染物排放及周边环境的影响情况开展监测，公开监测信息。

11.4 环境监测

11.4.1 环境监测机构

茂名石化环保监测站成立于 1975 年，该站主要担负全公司的环境监测工作，包括炼油化工废水、废气、废渣、环境大气和噪声等，重点是对炼油厂区和乙烯公司外排工业污水的日常监测，以及炼油厂区达标装置含油污水的采样分析；同时兼有在业务上指导二级单位环保监测工作任务。公司环保监测站仪器设备配置是根据国家及中石化集团公司环境监测的有关要求，按照《中国石化集团公司环境监测站仪器配置规定》中对炼油、化工行业类的要求进行配置的。

11.4.2 日常监测

11.4.2.1 监测要求和方案

火炬系统在《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中被规定为特殊排放口,一般原则不许可排放浓度和排放量,但仍需按照下述的要求完成相应的监测和记录。根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中“污染防治可行技术-废气-运行管理要求-有组织排放 e)”项的要求“采取措施回收排入火炬系统的气体 and 液体。在任何时候,挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应能点燃并充分燃烧。应连续监测、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)”。排污单位除了需要满足上述要求外还要执行相关的运行期监测方案。

11.4.2.2 监测方案

运营期监测方案按照《排污单位自行监测技术指南 总则》、环境影响评价导则和环保相关管理规定执行,见表 11.4-1。

表 11.4-1 日常监测方案

种类	监测点	监测项目	监测频次	采样点要求	备注
废气	化工部厂界	非甲烷总烃	1 次/季度	厂界上下风向取点取样	
废水	乙烯污水处理场	COD、氨氮	自动监测	废水总排口	
		pH 值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚	1 次/周		
		五日生化需氧量、总有机碳、氟化物、总钒、总铜、总锌、总氰化物、可吸附有机卤化物	1 次每月		
噪声	厂界	连续等效 A 声级	1 次/月, 昼夜个 1 次	厂界噪声	同现状监测点

化工部运营期日常监测点位见图 11.4-1~11.4-2。



图 11.4-1 厂界无组织废气日常监测点位示意图

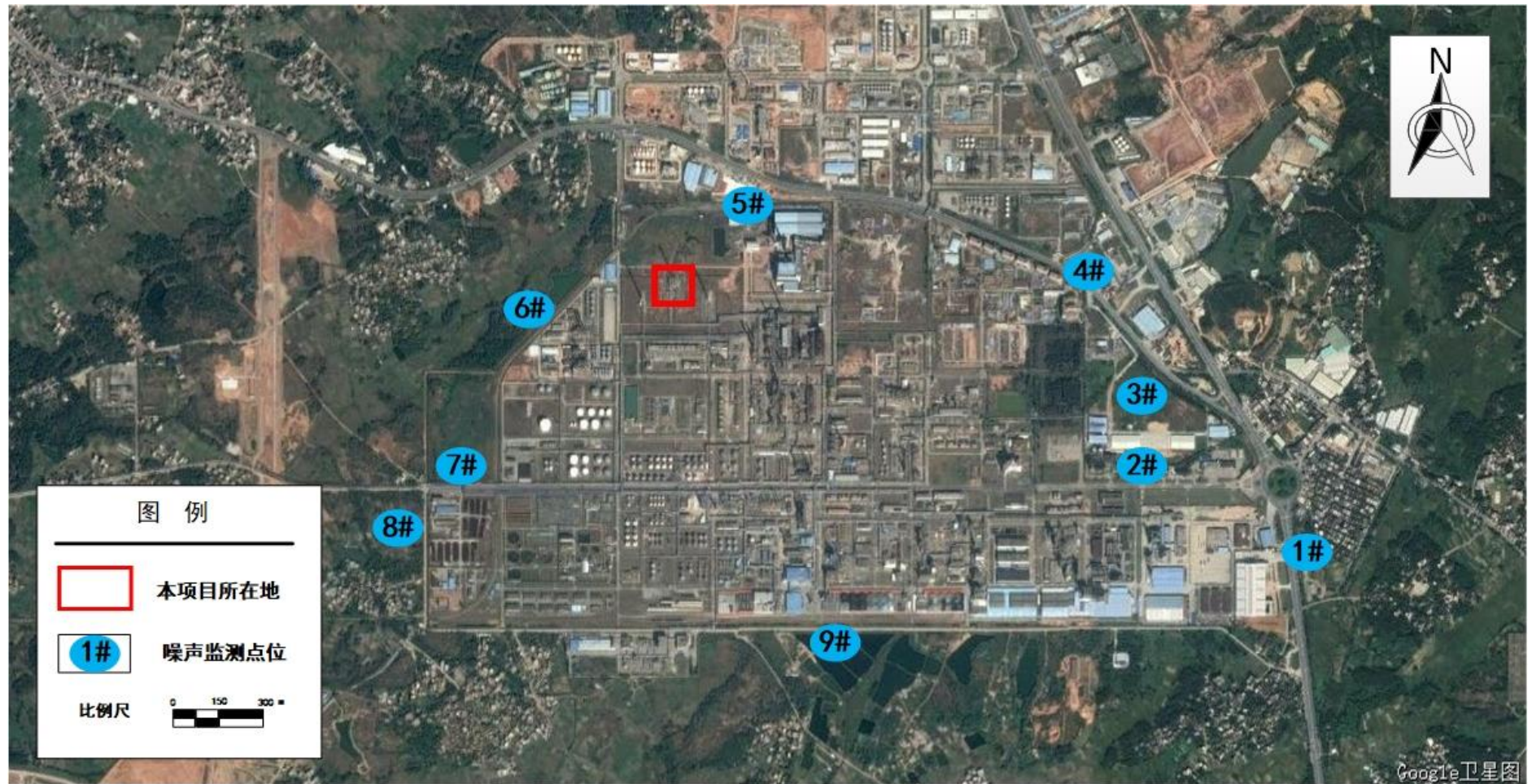


图 11.4-2 噪声日常监测点位示意图

11.5 排污许可相关要求

建设单位应按照排污许可证规定的内容和频次定期上报执行报告，并保证执行报告的规范性和真实性。每月度/季度上报一次排污许可证月度/季度执行报告，每半年上报一次排污许可证半年执行报告，每年上报一次排污许可证年度执行报告。

根据《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），本项目与排污许可制衔接工作如下：

火炬系统在《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中被规定为特殊排放口，一般原则不许可排放浓度和排放量，但仍需按照日常监测中的要求完成相应的监测和记录。

11.6 验收监测

11.6.1 管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的相关要求，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。建设单位对受委托的技术机构编制的验收监测（调查）报告结论负责。

需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。

验收监测报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成

后方可提出验收意见。验收意见包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容，验收结论应当明确该建设项目环境保护设施是否验收合格。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。建设单位在“其他需要说明的事项”中应当如实记载环境保护设施设计、施工和验收过程简况、环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的除环境保护设施外的其他环境保护对策措施的实施情况，以及整改工作情况等。

除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：（一）建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；（二）对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；（三）验收报告编制完成后5个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于20个工作日。建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过3个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

验收报告公示期满后5个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

纳入排污许可管理的建设项目，排污单位应当在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求，申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。建设项目验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。

11.6.2 验收内容

为确保本项目环保治理设施/措施的落实，本报告列出本项目“环境保护验收清单”，具体见下表。

表 11.6-1 本项目环境保护验收清单

类别	措施	采用的工艺/设备	环保投资 (万元)
环保设施	大气污染防治措施	蒸汽消烟式火炬头消烟、降温	/
	废水治理措施	污水池	/
	噪声治理措施	火炬头消声器，低噪声泵	/
	地下水地防渗	抗渗混凝土	/
风险防范	可燃气体/有毒气体检测系统（GDS）		/
	分散型控制系统（DCS）		/
	安全联锁系统（SIS）		/
建设总投资（万元）			18118.32
环保投资占总投资的比例（%）			50%

11.6.3 验收监测项目

本项目建成后进行工程竣工环境保护验收时验收监测方案可参照下表中的监测内容进行, 此外还应根据工程实际生产情况对验收监测方案进行调整, 以便更好地完成本装置的竣工验收工作。本报告列出本项目竣工环保验收监测项目参照表, 具体内容见下表。

表 11.6-2 本项目竣工环保验收监测项目参照表

类别	序号	污染源	治理对象	主要措施	处理效果
废气	1	火炬燃烧排放气	废气	通入一定的蒸汽增加火炬无烟燃烧能力, 设置工业电视系统, 监视火炬燃烧情况	
废水	1	分液罐溢流水	COD	乙烯污水处理场	保证乙烯污水处理场出水水质满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 的要求
噪声	1	机泵、火炬燃烧、检维修产生噪声	噪声	采用火炬头消声器, 选用低噪声设备	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类标准的要求
风险	1			可燃气体/有毒气体检测系统 (GDS)	做到环境风险可防可控
				分散型控制系统 (DCS)	
				安全联锁系统 (SIS)	

地下水	1	污水池		新建污水池划分为重点防渗区	防止废水污染环境污水池内 废水影响地下水环境
-----	---	-----	--	---------------	---------------------------

11.7 小结

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监管力度，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要措施。

建设单位应按照 HSE 管理体系制定相应的施工期管理规定，对施工承包商提出 HSE 方面的严格要求。环境监理工作由建设单位选择有资质的环境监理单位承担。环境监理单位依法对施工单位、承包商、供应商执行国家环保法律、法规、制度、标准、规范的情况进行监督检查。施工期环境监理内容主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，施工场地周围环境满足环境质量标准的要求。

项目须设立专门的 HSE 管理机构，并配备专职的管理人员，项目运行后由该机构负责项目的环保管理工作。本项目运营期环境监测工作由环境监测站承担，完成常规的环境监测任务，在突发性污染事故中负责对大气、水体环境进行及时监测。环境监测站根据国家及公司环境监测的有关要求配置完善监测仪器及设备。

12 评价结论与建议

12.1 工程概况与工程分析

12.1.1 工程概况

中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工火炬系统完善改造项目位于广东省茂名市中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工部西北角，拟在现有火炬区新建一座捆绑可拆卸式高架火炬，共含五套火炬系统，分别为现 A、B、D 火炬移位并扩能，同时预留两座 E、F 火炬的安装位置，并配套建设必要的公用工程及辅助设施，界区占地呈长方形，项目总占地面积 20875m²。环保投资为项目建设总投资的 50%，为 9059.16 万元。火炬系统年运行时间 8000h。本项目具体建设内容见下表。

表 12.1-1 本项目主要建设内容

类别	主项名称			规模/建设内容	备注
主体工程	1	可拆卸式 高价 捆绑 火炬	A 火炬	1000t/h	移位扩能
			B 火炬	900t/h	移位扩能
			D 火炬	1200t/h	移位扩能
			E 火炬	800t/h	新建
			F 火炬	800t/h	新建
公用工程	2	燃料气	由新、老乙烯燃料气管网分别通过两根管径为 DN50 的管一同供给；正常气量 80Nm ³ /h		依托
	3	中压蒸汽	由新、老乙烯中压蒸汽管网分别通过两根管径为 DN500 的管一同供给；正常气量 6t/h		依托
	4	氮气	由新、老乙烯氮气管网分别通过两根管径为 DN80 的管一同供给；正常气量 600Nm ³ /h		依托
	5	工业水	用作水封罐补水水源，5t/h		依托
	6	仪表空气	作为各种气动阀门的仪表风气源，最大气量 200Nm ³ /h		依托
	7	供电	利用装置原有变配电所低压系统		依托
辅助设施	8	消防设施	由稳高压消防水埋地管网、消火栓、水炮及切断阀等有关消防设施组成，水源由厂区稳高压消防水系统提供		依托
	9	检维修系统	检修、维修设施均依托茂名石化化工厂		依托
	10	分析监测	质量检验中心		依托
环保工程	11	废水池	本项目红线内新建钢筋混凝土废水池，池内分为生产污水池和初期雨水池		新建
	12	乙烯污水处理 厂	设计处理能力 1500t/h 通过二级好氧生物处理方法处理化工部的生产废水		依托

类别	主项名称		规模/建设内容	备注
	13	火炬凝液处理系统	进入附近罐区的污油罐暂存后回厂综合利用	依托

12.1.2 主要污染物排放情况

1) 本项目火炬系统正常情况下的废气排放来自于火炬长明灯燃烧产生的氮氧化物、挥发性有机物和少量的二氧化硫。改造后新增二氧化硫 $7.44 \times 10^{-4} \text{t/a}$ ，氮氧化合物 4.32t/a，挥发性有机物 0.16t/a。

2) 本项目产生的水封罐溢流水经管道自流进入废水池，后泵送到加氢装置污水处理系统预处理后，再排入化工部乙烯污水处理场进行深度处理后回用于循环水补水系统，无废水外排。

3) 本项目产生的改造后新增固体废物 230t/a，这部分固体废物主要为烃类物质，由凝液泵输送的火炬气凝液进入污油罐区，暂存在灌区的污油罐 TK-8700 里，收集后最终送至炼油分部焦化装置作为原料综合利用。

12.2 环境质量现状

12.2.1 环境空气

1) 区域环境质量

2018 年全年四个季度，茂名市区空气质量中各项指标季度均值均满足国家二级标准或推荐标准，其中二氧化氮四季度都达到国家一级标准，茂名市环境空气质量达标。

2) 评价区环境质量

从项目特征因子补充检测结果可以看出，评价区非甲烷总烃日平均浓度未出现超标现象。

12.2.2 地下水环境

在项目厂区附近地下水环境质量监测结果中，除 pH 值超标，其余水质监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类水质标准要求。乙烯厂所在地区地下水 pH 值超标为原生地质环境所致，出现 pH 值超标现象。

12.2.3 声环境

根据监测结果，各监测点噪声均未出现超标现象，达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应的标准限值，评价区声环境质量能够满足当前环境质量管理的要求。

求。

12.2.4 土壤

监测结果表明：各土壤监测点均未出现超标现象，建设用地土壤中污染物含量低于《土壤环境质量标准》（GB36600-2018）中的二类用地的筛选值，表明建设用地对人体健康的风险可以忽略。

12.3 环境影响预测与评价

12.3.1 大气

本项目主要废气排放来自火炬系统正常运行时长明灯燃烧燃料气产生的二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃，三种污染物 1 小时最大贡献浓度值占环境标准限值的比例均低于 0.19%，厂界处非甲烷总烃的浓度值低于 0.095%，厂界特征污染物实现达标排放。

在非正常情况下，本项目考虑了最大废气排放量的 D 火炬发生极端情况下火炬的燃烧情况，火炬系统非正常工况时的最大落地浓度出现在距火炬系统 9790m 的位置处，氮氧化物的浓度为 0.329 mg/m^3 ，非甲烷总烃的浓度为 $1.22 \times 10^{-2} \text{ mg/m}^3$ ，此种情况出现的概率是比较低的并且持续时间比较短，火炬系统对周围环境和敏感目标造成的影响是暂时性的，一旦燃烧结束环境影响就会消失。

12.3.2 地下水

项目在运营期的污水主要为生产污水，主要由火炬水封罐的溢流产生，主要污染物为 COD，经管道自流进入界区内新建的废水池，再用泵提升排至芳烃车间的污水预处理系统，最终排到厂区的污水处理厂进行处理，合格后可回用。新建污水池为钢筋混凝土结构，池体按重点防渗进行了防渗处理，正常情况下，不会有污水泄漏，对区域地下水的影响很小。

非正常工况下，类比本项目附近已批复的“合成润滑油基础油项目”环评报告书的预测结论，在泄漏 100 天、1000 天及 7300 天时 COD 的超标距离分别为 7m、24m 和 80m。污染物运移速度较慢，因此，本项目的建设对地下水环境的影响较小。

12.3.3 声环境

根据调查，本项目除西北厂界外各厂界居民区均距离较远，施工噪声会有一定的影响。项目施工时应选用低噪的设备，尤其应避免施工中在西北厂界附近集中使用施工设备，同时应确保项目施工在白天进行，不得在夜间施工，以避免扰民现象发生。

本项目建成运营后昼、夜间的声贡献值不会出现超标现象，能够实现达标排放，不会出现扰民现象。

12.3.4 固体废物

本项目产生的固体废物为含有烃类物质的火炬气凝液，火炬气凝液由凝液泵输送的火炬气凝液进入污油罐区暂存后最终送至炼油分部焦化装置作为原料综合利用。不会对环境产生影响。

12.3.5 土壤

本项目火炬系统增加火炬无烟燃烧能力，以减少环境污染。多方面降低火炬燃烧后排放气对土壤环境的影响。本项目火炬界区、罐区、污水输送设施等采取严格防渗措施，加强生产管理，厂区拥有三级防控体系，废水可以得到妥善处置；本项目新增产生的固体废物能够妥善暂存回厂综合利用，不对外环境排放。因此，项目正常运行期间对厂区内土壤不会造成明显的环境影响

12.4 拟采取的主要环保措施

12.4.1 废气污染防治措施

本项目火炬系统在火炬塔架附近设置了分液罐设施，在火炬气进入火炬燃烧前分离掉火炬气所含的大于一定尺寸的可燃液滴，防止“火雨”的发生。为了保证火炬气在任何时候都能被点燃，长明灯保持长明，长明灯的燃料气设有备用气源。为了火炬大量燃烧时起到消烟作用和防止火炬头被烧坏，向火炬通入一定量的蒸汽，起消烟和降温作用，蒸汽量可随火炬气量调节。增加火炬无烟燃烧能力，以减少环境污染。火炬设施主要操作均实现自动控制，界区内设可燃气体报警仪。火炬系统设有工业电视系统，监视火炬的燃烧情况，发现问题及时处理。多方面降低火炬燃烧后排放气对周围环境的影响，以上大气污染防治措施从实际应用角度及预期效果上可行。

12.4.2 地表水污染防治措施

本项目产生的生产污水经管道自流进入界区内新建的废水池，再用泵提升排至厂区的污水排水系统，最终排到厂区的污水处理场进行处理，合格后可回用。乙烯污水处理厂设计处理能力 1500t/h，结合化工部已批在建项目，目前污水处理厂处理废水量为 1184.38t/h，本项目相比原火炬系统无新增废水排放量，不会增加乙烯污水处理厂的负荷，本项目废水进入厂区内污水处理场的方案是可行的。

12.4.3 地下水污染防治措施

本项目针对地下水环境影响方面采用源头控制措施和分区防治措施相结合。

源头控制措施主要包括在工艺、边沟、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地下水污染。根据本项目的建设内容及产排污环节，将本项目新建污水池划分为重点防渗区，其余区域划分为简单防渗区。

污水池的防渗措施为：

①耐久性符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB50010）有关规定，混凝土强度等级不小于 C30；

②结构厚度不小于 250mm；

③混凝土水池的抗渗等级不低于 P8，且水池的内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料；

④水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不小于 1.0mm；

⑤混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量为胶凝材料总量的 1~2%；

⑥在涂刷防水涂料之前，进行蓄水试验；

⑦所有缝均设止水带，采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带选用氯丁橡胶止水带；塑料止水带选用软质聚氯乙烯止水带。

12.4.4 固体废物污染防治措施

本项目产生的固体废物为含有烃类物质的火炬气凝液，火炬气凝液由凝液泵输送的火炬气凝液进入污油罐区，暂存在灌区的污油罐后最终送至炼油分部焦化装置作为原料综合利用。由于火炬气凝液热值较高，采用综合利用的方式合理的解决了火炬系统固体废物的去向问题，措施可行。

12.4.5 土壤污染防治措施

本项目不排放重金属粉尘及水溶性无机酸碱等可能通过大气沉降方式污染土壤环境的废气污染物，且本项目废水依托乙烯污水处理场，基本不存在经地面漫流对土壤进行污染的影响途径。本项目同时进行分区防渗处理，正常情况下污染物不会经垂直入渗途径污染土壤环境，仅在硬化防渗层或相关设备发生破损的情况，可能出现物料泄漏经

下渗进入土壤环境对其产生一定的污染。但由于土壤污染一旦形成，要减轻或消除由它引起的损害代价是极大的且有时是不可逆的，因而必须强化监管，加强源头管控，坚持预防为主，风险管控原则，降低环境风险。

12.5 环境风险评价

本项目事故风险在采取环境风险防范措施和完善事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目风险可防可控，但企业仍需要提高风险管理水平和强化风险防范措施。

12.6 环境管理与环境监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期治理的有效保证。装置建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中“污染防治可行技术-废气-运行管理要求-有组织排放 e)”项的要求“采取措施回收排入火炬系统的气体 and 液体。在任何时候，挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应能点燃并充分燃烧。应连续监测、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）”。排污单位需要满足上述要求。

12.7 环境经济损益分析

本项目总投资为 18118.32 万元。茂名分公司 64 万吨/年乙烯改扩建工程投产后，茂名分公司化工部相继又有多套生产装置建成投产，针对目前茂名分公司正在进行的苯乙烯项目和合成润滑油项目以及后续规划的 OCC 和 HPP0 等项目，茂名石化化工部的火炬系统已经不能满足潜在火炬气排放量的需求，因此，茂名分公司建设化工部火炬系统完善优化改造项目是适时的，也是必要的。这对于实现中国石化的技术进步和产业升级，提升企业的核心竞争能力，进一步提高企业的经济效益和社会效益，坚持可持续发展都具有十分的重要意义。

化工生产装置在开、停车以及事故状态下会间断或连续排放出大量可燃性气体，火

炬系统可以将其收集、安全燃烧并排放，确保工艺安全并减少排放气体对大气环境的污染。在化工生产的安全性和环保型已越来越受到重视的今天，可拆卸式高架捆绑火炬的应用更符合茂名分公司化工部的实际工程平面布置要求，更便于火炬系统的检维修，这极大提高了工艺的安全性。项目本身针对污染物的排放也采取了相应的防治措施，措施实施后，不会对环境产生较大的不利影响，从长期发展角度看，具有非常好的社会经济效益。

12.8 产业政策与规划符合性分析

本项目不属于国家发展和改革委员会令第 29 号产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“限制类”和“淘汰类”项目，不属于《广东省重点开发区域产业发展指导目录》（2014 年本）中的限制类和禁止类项目，本项目符合国家和广东省相关产业政策。本项目选址在茂名石化化工部厂内，选址属于省级重点开发区域，不属于广东省域范围内的禁止开发区域，符合《广东省主体功能区划的通知》。本项目的选址符合《广东省茂名石化工业区一区产业调整规划》等相关规则要求。

12.9 结论与建议

12.9.1 结论

中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工火炬系统完善改造项目拟在现有火炬区新建一座捆绑可拆卸式高架火炬，共含五套火炬系统，分别为现 A、B、D 火炬移位并扩能，同时预留两座 E、F 火炬的安装位置，并配套建设必要的公用工程及辅助设施。项目符合国家和广东省相关产业政策及相关法律法规的要求。

本项目采用先进的可拆卸式捆绑高架火炬方案，将茂名石化化工区现有 A、B、D 火炬和拟新建的 E、F 火炬集中布置到一座可拆卸式火炬塔架上，火炬集中布置后，占地面积相对缩小，通过自拆卸设施，任何一套火炬均可实现在线检修，不受其它火炬影响。项目采取有效的环保治理措施，降低火炬气对周围环境的影响，废水最终排入化工部乙烯污水处理场进行深度处理后回用于循环水补水系统，固体废物最终送至炼油分部焦化装置作为原料综合利用。经预测分析，本项目建成后对大气、声、地下水和土壤的环境影响很小。在采取环境风险防范措施及减缓措施后，项目环境风险可防可控。评价区域内公众未提出与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

综上所述，在严格落实报告书提出的各项环保措施、环境风险防范措施及应急管理

措施及各项环保建议的前提下，从环境保护的角度，本项目建设可行。

12.9.2 建议

- 1) 确保各项目污染防治设施正常建设及运行，确保各项污染物得到妥善处理。
- 2) 认真执行本报告提出的环境管理要求与监测计划。
- 3) 加强管理，减少非正常开停车时项目对环境造成的影响。
- 4) 在设计过程中，设备和管件严格选材以减少无组织泄露。
- 5) 在火炬系统运行期间，监视火炬的燃烧情况，发现问题及时处理。

13 附件