中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工厂区 CFB 锅炉燃料综合利用项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

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：中环广源环境工程技术有限公司

二零一九年八月

前 言

一、建设项目特点

中国石油化工股份有限公司茂名分公司（以下简称“茂石化”）创建于 1955 年，是国家“一五”期间 156 项重点项目之一。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，茂名石化将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。

目前，茂石化内部企业生产过程中产生的含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等物质，对照《国家危险废物名录（2016 年版）》按照危险废物进行管理，由于茂名及周边地区具有这类危险废物处置资质的单位非常少、种类也单一，粤西危险废物处理中心尚未建成，造成了当前厂内废物出路不畅，只能暂存在厂内危废暂存间内，已严重影响到茂石化的正常生产。

本项目主要利用化工厂热电二车间 CFB 锅炉进行掺烧，不新增用地，选址中心经纬度为：N21.578114°，E110.958776°。依托现有运营的 2×410t/h 循 CFB 锅炉、已批待建的 2×410t/hCFB 锅炉，本项目在现有 CFB 锅炉新增 1 套预处理（破碎、搅拌）、已批待建锅炉届时增加 1 套喷嘴（多元醇喷入），均不涉及主体工程，其他公辅设施、环保工程均依托现有设施或已批复中的工程设施，增加投资 300 万元，均为环保投资。

预计项目建成后，作为燃料掺烧进入现有运营 CFB 锅炉的有含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废，合计 2199t/a（干基），可替代燃煤 2161.48t/a，燃煤用减少为 779838.5t/a，石油焦 221520t/a，燃料消耗量共计 1001359 万 t/a，现有 CFB 锅炉掺烧比为 0.22%。

进入已批待建 CFB 锅炉燃料掺烧仅 1 种多元醇 13200t/a（HW11），可以替代燃煤 14478.72t/a，掺烧后燃料用量为 779921.28t/a，燃料用量为 793121.28t/a，掺烧比为 1.66%。

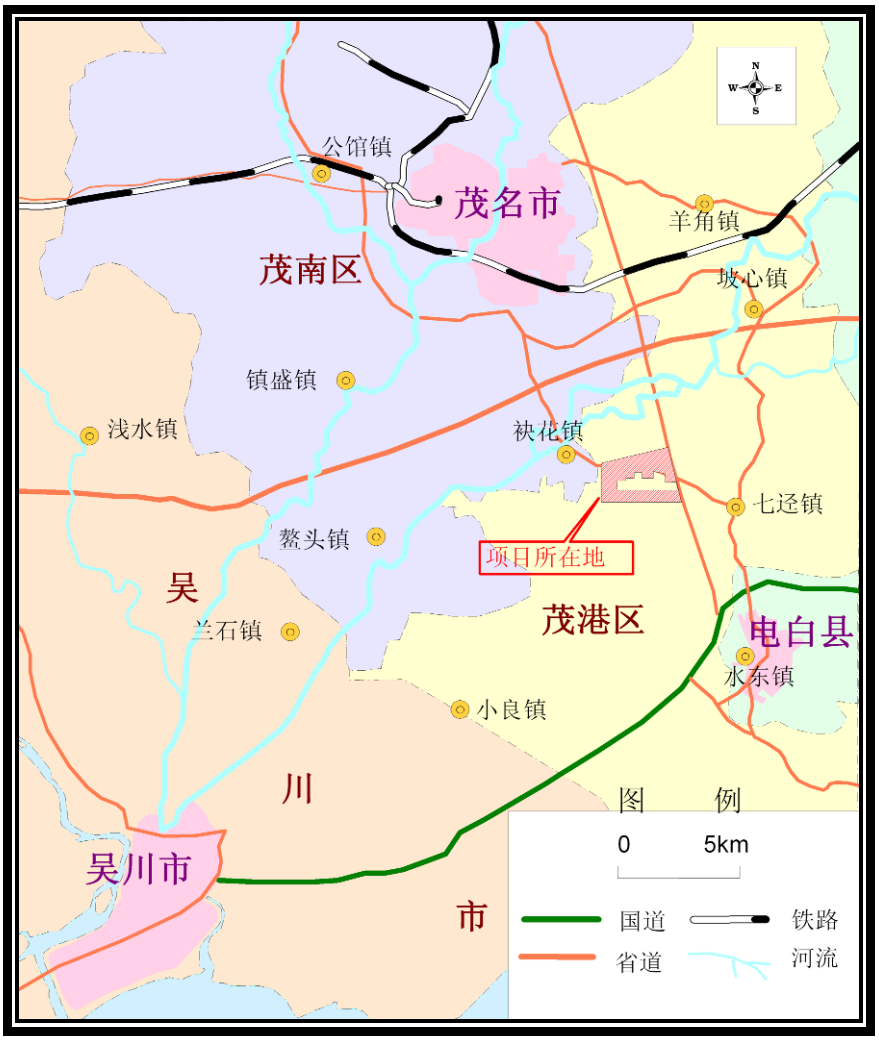


图 1　项目地理位置

二、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，2018 年 4 月 28 日修正）等有关建设项目环境保护管理的规定，中国石油化工股份有限公司茂名分公司委托了中环广源环境工程技术有限公司承担本项目环境影响报告书编制工作（委托书详见附件 1）。

评价单位接受委托后，经对项目选址现场及周边环境进行踏勘、资料分析。建设单位于 2019 年 7 月 26 日在茂名石化公司官网上（http://mmsh.sinopec.com/mmsh/）进行了公众参与第一次环评信息公告；根据项目相关文件和工程资料，按照相关环境影响评价技术导则及相关规范的要求，进行了工程分析、环境现状调查、委托监测和预测计算、分析，编制了《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工厂区 CFB 锅炉燃料综合利

用项目环境影响报告书（征求意见稿）》向公众征询意见。本次环境影响评价工作程序见图 2。

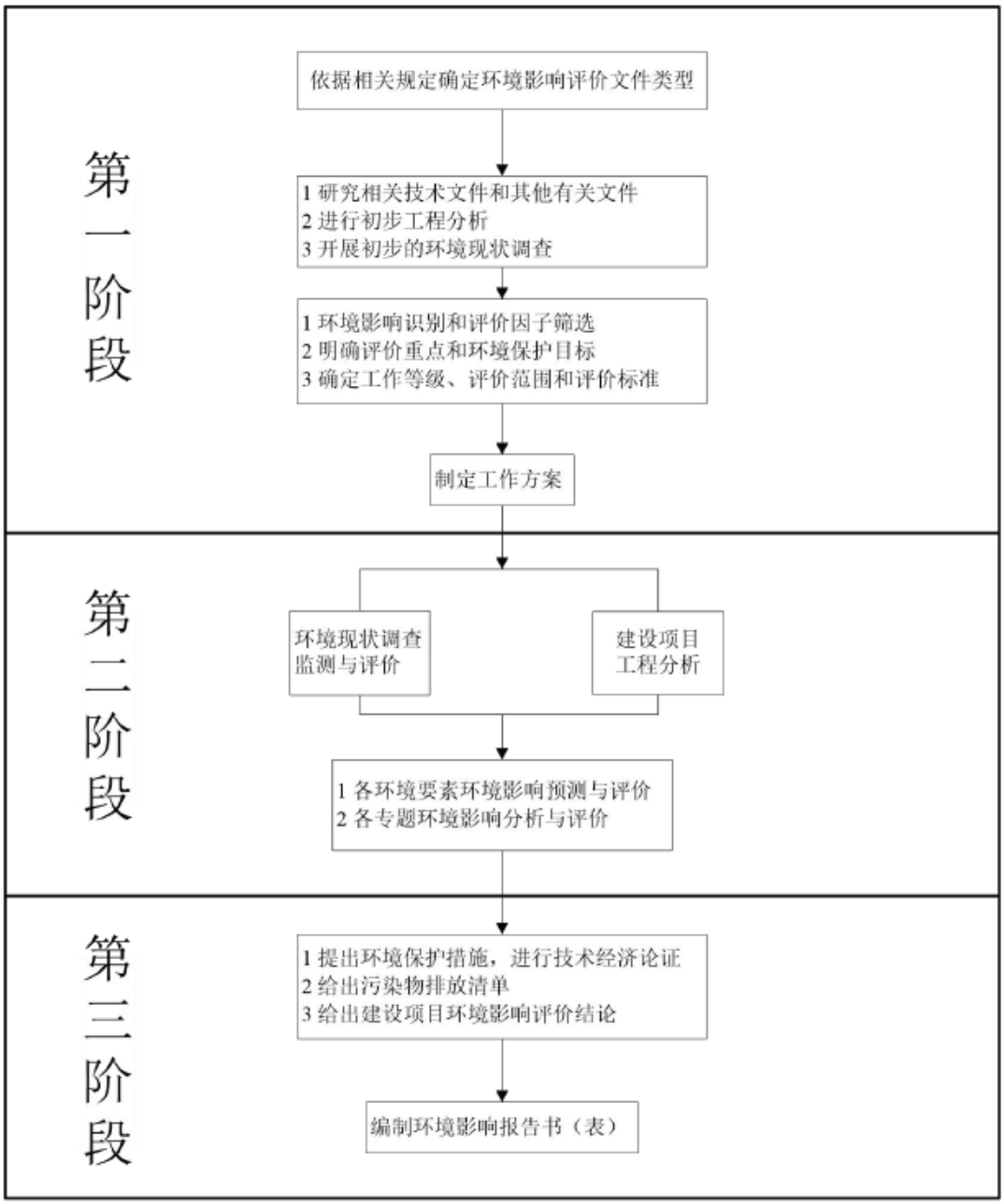


图 2　环境影响评价工作程序图

三、相关情况分析判定

本项目仅对茂石化企业自身产生的固废用作 CFB 锅炉燃料，不接纳社会企业的危险废物。项目与相关法律法规相符性情况，详见下表。

表 1　项目政策相符性分析一览表

名称	项目情况	是否符合
选址合理合法性	位于现有茂石化化工厂区内，土地性质为工业用地	是
产业结构调整指导目录 2013 及 2018 年修正	经检索不属于限制类和禁止类建设项目	是
《广东省主体功能区划的配套环保政策》（粤环[2014]7 号）	本项目位于茂名高新技术产业开发区属于广东省省级重点开发区域，不属于《广东省主体功能区划的配套环保政策》（粤环[2014]7 号）规定的生态红线，项目排放的污染物产生和排放强度符合相关排放标准。	是
广东省主体功能区产业准入负面清单（2018 年本）	不在负面清单内	是
饮用水源水质保护条例	项目选址不在水源保护区内，本项目无生产废水产生。	是
三线一单	项目选址于茂名高新技术产业开发区，不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求；项目所在区域的大气环境、噪声环境等满足环境质量要求，各污染物经收集处理后均可以达标排放，符合环境质量底线要求；本项目以少量固废掺烧于 CFB 锅炉燃煤中，是对固废的变废为宝，资源综合利用，符合资源利用上限要求，产生的污染物处理后均达标排放，不属于负面清单中的类别。	是

四、关注的主要环境问题

本项目主要为将厂内产生的固废废物作为燃料，回用于 CFB 锅炉进行燃烧供热，关注的主要环境问题为：

（1）固废掺烧产生的废气污染物因子（特别是二噁英）处理及排放问题；

（2）固废燃烧产生的废炉渣处理及排放问题；

（3）重点分析废水、废气、噪声、固体废物污染控制措施的可行性；

（4）从环保角度论证建设项目的合理合法符合性。

五、环境影响评价主要结论

本项目在位于化工厂区热电二车间内，以茂石化内部产生的 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）14579t/a（干基）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废 820t/a（干基）等作为燃料进入 CFB 锅炉进行掺烧。项目所在区域属于《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）中规定的省重点开发区，其建设内容符合《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》中省重点开发区的规定，不属于省级重点开发区负面清单中的产业，符合粤环〔2014〕7 号的相关要求；内部处置固废是**粤环〔2015〕26 号、粤环发〔2018〕5 号以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式**。

本项目无废水产生，大气污染新增源主要来自于 CFB 锅炉掺烧，经相应的环保措施治理后，对周围环境影响可控，符合水、大气、声和生态环境功能区划要求，对敏感点的影响可以接受；CFB 锅炉掺烧产生的飞灰、炉渣、石膏等需经危废鉴定后确定合法处置方式，鉴定前暂存于厂内危废暂存间；本项目不存在重大危险源，有效依托化工厂区内现有环境风险防范措施，环境风险可以接受。综上所述，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

目 录

1 总论.....1
1.1 编制依据.....1
1.2 评价目的、原则.....5
1.3 评价工作等级和评价范围.....6
1.4 环境功能区划.....11
1.5 环境保护目标.....19
1.6 评价因子及评价标准.....23
1.7 评价内容及评价重点.....30
1.8 相关规划、政策相符性分析.....30
2 项目概况.....39
2.1 化工厂区现有概况.....39
2.2 与本项目有关的 CFB 锅炉工程概况.....43
2.3 本项目主要建设内容.....55
2.4 项目平面布置及四至情况.....60
2.5 本项目建设的必要性.....61
3 工程分析.....63
3.1 固废来源、组分、平衡分析.....63
3.2 固废在锅炉中掺烧机理及案例.....77
3.3 工艺流程及产污分析.....81
3.4 项目污染源及源强分析.....83
3.5 污染防治措施.....110
3.6 总量指标控制建议.....110
4 环境现状调查与评价.....112
4.1 区域自然环境概况.....112
4.2 厂址地区污染源调查.....118
4.3 大气环境现状质量调查与评价.....119
4.4 地下水环境质量现状调查与评价.....125
4.5 声环境质量调查与评价.....132
4.6 土壤环境质量现状调查与评价.....134
5 环境影响预测与分析.....151
5.1 环境空气影响预测及分析.....151
5.2 地表水环境影响分析.....234
5.3 地下水环境影响分析.....234
5.4 声环境影响分析.....244
5.5 固体废物环境影响分析.....246
5.6 环境风险评价.....252
5.7 土壤环境影响分析.....260
5.8 运输过程沿线环境影响分析.....262
5.9 施工期环境影响分析.....264

6 环境污染防治措施及技术可行性论证 吴 265
6.1 大气污染污染防治措施及其可行性分析 265
6.2 废水污染防治措施及其可行性分析 273
6.3 固体废物污染防治措施及其可行分析 276
6.4 噪声染防治措施及其可行性分析 280
6.5 地下水污染控制措施 280
7 环境经济损益分析 283
7.1 环境经济效益分析 283
7.2 环境经济损失分析 284
7.3 环境经济损益综合评价 285
8 环境管理与环境监测计划 286
8.1 环境管理计划 286
8.2 环境监测制度 290
8.3 规范排污口 294
8.4 排污许可证制度 295
8.5 环保设施验收 295
9 评价结论 298
9.1 项目概况 298
9.2 环境质量现状评价结论 298
9.3 污染物排放情况 300
9.4 主要环境影响 301
9.5 环境污染防治措施 303
9.7 环境损益分析 304
9.8 总量控制 304
9.9 综合结论 305

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及政策

（1） 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；

（2） 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日起实施，根据 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《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》修正）；

（3） 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2014 年 3 月 1 日起施行）；

（4） 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年 8 月 29 日修订，中华人民共和国主席令第 31 号）；

（5） 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令 48 号，2016 年 9 月 1 日起施行，根据 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《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

（6） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令 12 届第 57 号，2016 年 11 月 7 日起施行）；

（7） 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月）；

（8） 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 及 2018 年修正）；

（9） 《环境影响评价公众参与办法》（2018 年 7 月 16 日）；

（10）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）；

（11）《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部令 第 1 号，2018 年 4 月 28 日）；

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

（13）《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）；

（14）《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）；

（15）《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 号文）；

（16）《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）；

（17）《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2016〕74 号）；

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

（19）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）；

（20）关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599- 2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告（环境保护部公告 2013 年 第 36 号）；

（21）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令 第 3 号）；

（22）《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186 号，2016 年 12 月 23 日）；

（23）《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》（环境保护部令第 45 号，2017 年 7 月 28 日）；

（24）《关于做好环评与排污许可制度衔接工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号，2017 年 11 月 14 日）；

（25）《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号，2018 年 1 月 17 日）。

1.1.2 地方性法规依据

（1） 《广东省环境保护条例》（2018 年 11 月 29 日修订）；

（2） 《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）；

（3） 《广东省环境保护规划纲要（2006~2020 年）》（粤府〔2006〕35 号）；

（4） 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府〔2012〕120 号)；

（5） 《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）；

（6） 《广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环〔2014〕27 号）；

（7） 《关于印发广东省主体功能区产业准入负面清单（2018 年本）的通知》（粤发改规〔2018〕12 号）；

（8） 《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）；

（9） 《广东省饮用水源水质保护条例》（2010 年修订本）；

（10）《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2019 年本）的通知》（粤环〔2019〕24 号）；

（11）《粤西地区环境保护规划》（2011-2020）；

（12）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019 年 03 月 01 日修订）；

（13）《广东省大气污染防治条例》（2019 年 03 月 01 日施行）；

（14）《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治>办法》（2018 年 11 月 29 日修订）；

（15）《广东省产业结构调整指导目录（2007 年本）》；

（16）《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号）；

（17）《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月）；

（18）《广东省挥发性有机物（VOCs）整治与减排工作方案（2018-2020 年）》（粤环发[2018]6 号）；

（19）《茂名市土地利用总体规划（2006-2020 年）》；

（20）《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》；

（21）《茂名市人民政府关于印发实施<茂名市高污染燃料禁燃区划>的通知》；

（22）《茂名市城市总体规划》（2008-2020）》；

（23）《关于调整茂名市环境空气质量功能区问题的复函》（茂府办函〔1999〕115 号）；

（24）《关于调整茂名市环境噪声适用区划分的复函》（茂府办函〔1999〕32 号）。

1.1.3 技术导则和规范

（1） 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.1-2018）；

（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》（HJ 2.4-2009）；

（6） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（7） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8） 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（9） 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（10） 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》（2017 年 第 43 号）；

（11） 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

（12） 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

（13） 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；

（14） 《环境二噁英类监测技术规范》（HJ 916-2017）；

（15） 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）；

（16） 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（17） 《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）；

（18） 《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、物料衡算方法)(试行)》（环保部公告 2017 年 第 81 号）。

1.1.4 其他依据

（1）环境影响评价委托书；

（2）《化工 CFB 锅炉烟气超低排放改造项目》（2017 年 3 月）；

（3）建设单位提供的工程设计资料；

（4）建设单位提供的其他资料。

1.2 评价目的、原则

1.2.1 评价目的

此次环境影响评价的目的是：

（1）分析本项目的工程特征及污染物排放特征；按照国家、地方新颁布的相应标准核对，分析污染防治措施、管理对策应改进之处，分析计算污染物排放量及排放特征变化；

（2）通过对厂址所在地周围自然环境和社会环境现状调查，掌握评价区域的环境特征、环境质量现状；

（3）根据当地环境特点和污染源特征，分析预测本项目建设施工期和营运期对周围环境的影响程度、范围以及环境质量可能发生的变化。

（3）分析项目运营后对厂址周边环境带来的影响；分析环境处理、处置措施的合理性以及可能带来的环境影响；

（4）根据清洁生产、达标排放等要求，论述本项目工艺技术和设备的先进性，环保设施的可靠性和合理性，提出防治和减缓污染的对策和建议；

（5）从环境保护角度，综合论证此次项目的选址、工艺、规模等环境可行性；

（6）同时完善项目的环境管理制度和环境监测制度，为有关政府主管部门的环境管理提供科学依据；为建设项目工程设计方案的确定以及业主进行生产管理提供科学的依据。

1.2.2 评价原则

本次环评采用的原则为：坚持污染物排放“总量控制”、“达标排放”的原则，最大限度地减少项目的污染物排放量，使项目投入使用后所产生的污染物排放总量控制在规定的范围内，促进当地经济、环境、社会三个效益的统一与协调发展。力求做到：

（1）严格遵循《中华人民共和国环境影响评价法》和国家现行环境保护法律法规，认真贯彻执行国家产业发展政策，走新型工业化道路和建设循环经济；

（2）认真贯彻执行“清洁生产与循环经济”、“污染源达标排放”及“污染物排放总量控制”等环境保护政策及法规；

（3）坚持为工程建设的优化和决策服务，为环境管理服务，注重环评工作的政策性、针对性、公正性及实用性；

（4）评价将认真贯彻执行当地发展规划和环境保护规划的要求；

（5）把保护人群健康放在首位，全面分析污染物在有效控制措施后可能带来的环境影响、潜在的人体健康风险等；

（6）评价内容要重点突出、结论明确、对策可行。

1.2.3 评价方法

（1）尽量利用项目所在地区已有的环境数据和资料，全面调查项目所在区域环境现状；

（2）污染源分析拟采取类比分析法、经验系数法和模式计算法；

（3）采用定性和定量相结合的方法；

（4）结合地方规划和国家产业政策分析；

（5）采用国家颁发的环评技术导则推荐的评价方法。

1.3 评价工作等级和评价范围

1.3.1 大气环境评价等级和范围

本项目生产过程中大气污染源主要为 CFB 锅炉掺烧后的烟气。

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）确定评价工作等级及评价范围。本项目污染源强如表 1.3-1 所示。

选择推荐模式中的估算模型 AERSCREEN 对项目的大气环境评价工作进行分级，AERSCREEN 估算模型参数取值情况见表 1.3-2。

本评价以项目所在位置为原点（0，0）进行全球定位（北纬：21.578364°，东经：110.958886°），右上角的坐标为（5000，5000），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统。

地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网络间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围为 50km*50km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(110.66666715,21.8533337933333)

东北角(111.250000483333,21.8533337933333)

西南角(110.66666715,21.3016671266667)

东南角(111.250000483333,21.3016671266667)

东西向网格间距:3 (秒)，南北向网格间距:3 (秒)，高程最小值:-27(m)，高程最大值:922(m)。

表 1.3-2a　AERSCREEN 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		37.9
最低环境温度/℃		2.6
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	√是　□否
	地形数据分辨率/m	90m×90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是　√否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 2.6℃，最高 37.9℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按年：AERMET 通用地表类型为城市：AERMET 通用地表湿度为潮湿气候：粗糙度按 AERMET“通用地表类型”。

表 1.3-2b　项目区域地表特征参数设置

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

本评价选择 SO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、二噁英、汞、铅、镉、HCl 为主要污染物，保守起见假设 NO_x 全部转换为 NO_2。计算各污染物的最大地面浓度占标率，及各污染物的地面浓度达标准限值 10%（$D_{10\%}$）时所对应的最远距离，其计算值见表 1.3-3。

表 1.3-1 本项目正常工况大气污染物排放参数

序号	污染源名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部中心海拔高度（m）	排气筒高度(m)	排气筒出口内径（m）	烟气温度（℃）	烟气量(Nm^3/h)	污染物排放速率（kg/h，二噁英除外）								
		X	Y						SO_2	NO_2	烟粉尘		汞	铅	镉	HCl	二噁英
											PM_{10}	$PM_{2.5}$					
G1	现有运营 CFB 锅炉	0	0	24	150	4.1	80	908924.7	0.55	0.01	0.15	0.12	1.9×10^{-6}	4.6×10^{-6}	2.9×10^{-6}	0.076	0.024μg-TEQ/h
G2	已批待建 CFB 锅炉	-99	-36	24	150	4.5	80	879890	21.69	36.59	5.61	4.66	/	/	/	/	/

表1.3-3a 主要污染源估算结果表

下风向距离/m	G1 排气筒																	
	SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2.5}$		氯化氢		铅		镉		汞		二噁英	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/($pg-TEQ/m^3$)	占标率/%
1605	2.35E-05	0.00	7.84E-07	0.00	5.75E-06	0.00	4.70E-06	0.00	1.36E-05	0.03	1.26E-9	0.00	7.60E-10	0.00	4.91E-10	0.00	4.86E-05	0.00
下风向最大质量浓度及占标率/%	2.35E-05	0.00	7.84E-07	0.00	5.75E-06	0.00	4.70E-06	0.00	1.36E-05	0.03	1.26E-9	0.00	7.60E-10	0.00	4.91E-10	0.00	4.86E-05	0.00
$D_{10\%}$最远距离/m	--		--		--		--				--		--		--		--	

表1.3-3b 主要污染源估算结果表

下风向距离/m	G2 排气筒							
	SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2.5}$	
	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%	预测质量浓度/(mg/m^3)	占标率/%
1605	5.73E-03	1.15	9.67E-03	4.83	1.48E-03	0.33	1.23E-03	0.55
下风向最大质量浓度及占标率/%	5.73E-03	1.15	9.67E-03	4.83	1.48E-03	0.33	1.23E-03	0.55
$D_{10\%}$最远距离/m	--		--		--			

评价工作等级按表 1.3 -4 的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率 Pi，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者（P_{max}），和其对应的 $D_{10\%}$。

表1.3-4　评价等级判别表

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

根据表 1.3-4 P_{max} 为掺烧多元醇后的已批待建 CFB 锅炉 G2 排气筒排放的 NO_2，占标率为 4.83%，结合表 1.3-4 大气评价工作等级为二级。

1.3.2 地表水环境影响评价等级和范围

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)，地表水环境影响评价工作等级划分主要是根据项目废水排放量、废水水质的复杂程度及地表水水质要求、纳污水体规模确定。

本项目生产过程中不产生废水，不新增职工不新增生活污水。本项目在现有装置内进行，初期雨水均已在现有装置内收集处理，不新增用地，不会新增初期雨水。

因此，此次地表水评价主要对地表水环境现状调查。

1.3.3 地下水环境影响评价等级和范围

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），危险废物集中处置类项目为 I 类，项目所在地区地下水环境敏感程度为不敏感，因此，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）表 2 评价工作等级划分，项目地下水评价等级为二级。

本项目不会新增地下水污染源，不涉及主体工程、废暂存场所等；生产过程无生产废水、生活污水产生，因此综合来看，本项目无直接地下水污染源。选址于化工厂内部属于成熟的厂区，化工厂区有监察井，且本项目不产生生产废水，因此在分析时将结合地下水历史监测资料类比综合分析对地下水环境的影响。

1.3.4 声环境影响评价和范围

本项目位于化工厂区内，属于 3 类功能区，本项目在现有 CFB 锅炉装置区内新增一套预处理设施，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的规定，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

声环境评价的范围为厂边界向外 200m 以内的范围。

1.3.5 风险评价和范围

本项目为油泥、废活性炭等进 CFB 锅炉掺烧，主要涉及 HW08、HW11、HW13 和 HW49 共 4 大类危险废物，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），项目风险潜势为 I，仅需进行简单分析。

1.3.6 土壤环境评价和范围

（1）评价工作等级

评价项目类别：项目位于茂石化炼油厂区内，项目占地范围内不涉及对珍稀动植物栖息地、饮用水源保护区的影响，项目建设不会形成土壤环境的盐化、酸化及碱化影响，因此项目土壤环境影响类型考虑为污染影响型。项目为固体废物做原料进 CFB 锅炉掺烧，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（H964-2018）第 6.2.2 条及附录 A，其土壤环境影响评价项目类别属于 I 类。

土壤环境敏感程度分级及占地规模：本项目场地周边均为工业企业，根据表 1.3-5 土壤环境敏感程度分级表，综合评定土壤环境敏感程度为不敏感。

项目利用炼油厂区现有 CFB 锅炉掺烧固废，占地规模为小型（≤5hm^2）。

表 1.3-5 土壤环境敏感程度分级表

分级	环境敏感特征
敏感	场地周边村庄耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的。
较敏感	场地周边村庄其他土壤环境敏感目标的。
不敏感	其它情况。

表 1.3-6 建设项目占地规模划分表

项目占地	≥50hm^2	5~50hm^2	≤5hm^2
占地规模	大型	中型	小型
备注：项目占地主要为永久占地			

根据上述分析，本项目土壤环境影响评价项目类别属于 I 类，建设项目场地的土壤环境不敏感，占地规模为小型，对照评价工作等级分级标准（详见表 1.3-7），确定本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

表 1.3-7　土壤环境影响评价等级分级表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

2）调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（H964-2018）中现状调查范围要求（详见表 1.3-8），确定调查评价范围为项目占地范围以及占地范围外 0.2km 范围内区域。

表 1.3-8　现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围[a]	
		占地[b]范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内
[a]：涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。 [b]：矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。			

1.4 环境功能区划

本项目所在区域环境功能区划情况详见表 1.4-1。

表 1.4-1　本项目所在区域环境功能区划

环境要素	功能区	判别依据
大气环境功能区划	本次环评的评价区内为环境空气二类功能区。	《茂名市环境保护规划（2006-2020）》
近岸海域环境功能区划	本项目位于茂石化化工厂区，化工厂区污水处理场处理后的废水经排海管线排至澳内海工业排污区。根据《广东省近岸海域环境功能区划》方案，晏镜岭至吴川市界属于澳内工业排污功能区，水质保护目标为三类；澳内海东侧为虎头山海滨旅游功能区（虎头山东面至晏镜岭海域），水质保护目标	《广东省近岸海域环境功能区划》

	为二类；澳内海西侧为王村港养殖、盐业功能区（吴川市界至覃巴镇调德村），水质保护目标为二类。	
地表水环境	袂花河亭梓~塘口段，Ⅲ类水体	《广东省地表水环境功能区划》(粤环函【2011】14 号)
声环境功能区划	3 类区	《茂名市声环境功能区划》
地下水环境功能区划	粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区	《广东省地下水功能区划》

（1）大气环境功能区划

根据《茂名市环境保护规划（2006-2020）》，乙烯工业区属于环境空气三类功能区，乙烯工业区以外为环境空气二类区。根据《关于实施<环境空气质量标准>（GB3095-2012）的通知》（环发〔2012〕11 号）可知，环境空气三类功能区已取消，全部按照二类功能区执行。具体见图 1.4-1。

（2）地表水环境功能区划

本项目所在地区的主要水体为袂花江，袂花江属于鉴江水系。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环函〔2011〕14 号），袂花江在茂名境内各河段的水体功能及基本情况如表 1.4-2 和图 1.4-2 所示。

表1.4-2 茂名市境内袂花江各河段环境功能一览表

河流名称	所属水系	起点	终点	水质现状	水质目标	所属城市
袂花江	鉴江	南峰坳顶	亭梓	Ⅱ	Ⅱ	茂名市
袂花江	鉴江	亭梓	塘口	Ⅲ	Ⅲ	茂名市
袂花江	鉴江	塘口	梅菉镇	Ⅱ	Ⅱ	吴川市

袂花江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ和Ⅲ类标准。据《广东省地表水环境功能区划》（粤环函〔2011〕14 号），受纳水体袂花江从南峰坳顶到亭梓，水质功能为Ⅱ类；从到亭梓鉴江塘口，水质功能为Ⅲ类；而从鉴江塘口到梅菉镇水质功能为Ⅱ类。本项目位于茂名高新区，非装置区后期雨水通过围堰收集后排入袂花江，即排入Ⅲ类水功能区域。

（3）近岸海域环境功能区划

茂石化化工厂区的废水经茂石化化工厂区污水处理场处理后由排海管线排至澳内海工业排污区。根据《广东省近岸海域环境功能区划》方案，晏镜岭至吴川市界属于澳内工业排污功能区，水质保护目标为三类；澳内海东侧为虎头山海滨旅游功能区（虎头山东面至晏镜岭海域），水质保护目标为二类；澳内海西侧为王村港养殖、盐业功能区（吴川市界至覃巴镇调德村），水质保护目标为二类，见近岸海域功能区划图 1.4-3。

（4）声环境功能区划

根据《茂名市声环境功能区划》，茂名高新技术产业开发区所在地的定为 3 类区（工业区），执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中 3 类类标准，公路交通干线两侧执行 4a 类标准，铁路干线两侧执行 4b 类标准，其它暂没有划定声环境功能区划的区域，按 2 类区进行评价。

本项目所在区域属于工业区，为声环境 3 类区。

（5）生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要》（2006-2020 年）及《广东省地表水环境功能区划》以及《茂名市土地利用总体规划》（1997-2010 年）等相关规划，《茂名市环境保护规划（2006-2020）》将茂名市生态功能区划分为 4 个一级区，13 个二级区，22 个三级区。本规划工业区属于一级区中的III南部台地平原农业与城市生态区，二级区中的III-3 袂花江中下游河谷-台地农业与城镇生态亚区，三级区中的III3-1 茂港－茂南袂花江中下游台地平原农业与城镇生态功能区。根据茂名市生态分级控制规划，本项目所在的茂石化化工厂区所在地位于集约利用区，具体见图 1.4-4。

（6）地下水环境功能区划

根据 2009 年 8 月正式发布的《广东省地下水功能区划》，地下水资源属浅层地下水，项目场地位于“粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区”，在项目场地西北侧和东南侧下游靠近袂花江地段为“粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区”。沿线地下水功能区划见如图 1.4-5。

按《广东省地下水功能区划》，粤西桂南沿海诸河茂名电白地下水水源涵养区浅层地下水生态水位降深控制为维持较高的地下水位，水质保护类别为III类；粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区的浅层地下水开采水位降深控制在 5～8m 以内，水质保护类别为III类。

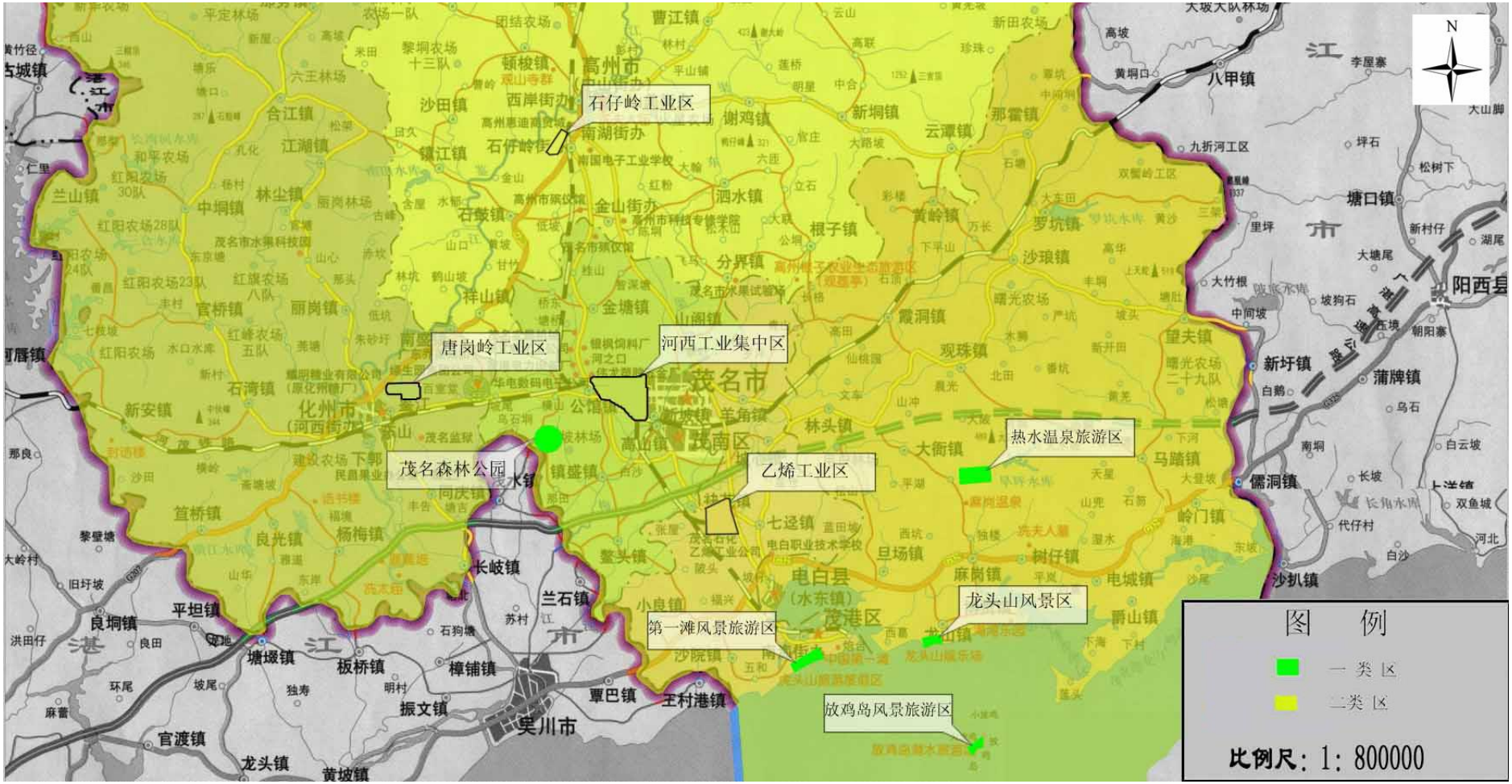


图 1.4-1 大气环境功能区划示意图

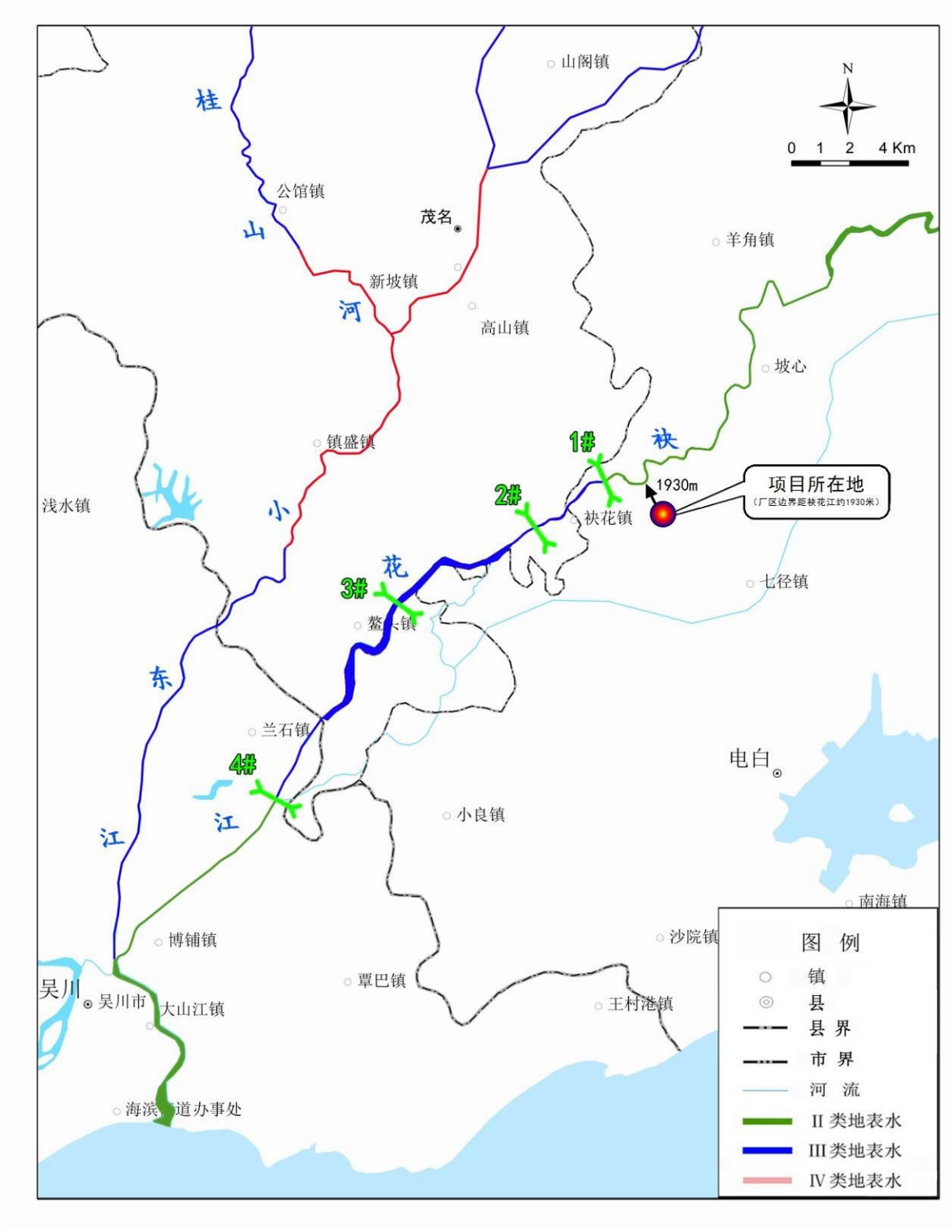


图 1.4-2 本项目所在区域地表水环境功能区划示意图



图 1.4-3 本项目依托排海管线近岸海域环境功能区划

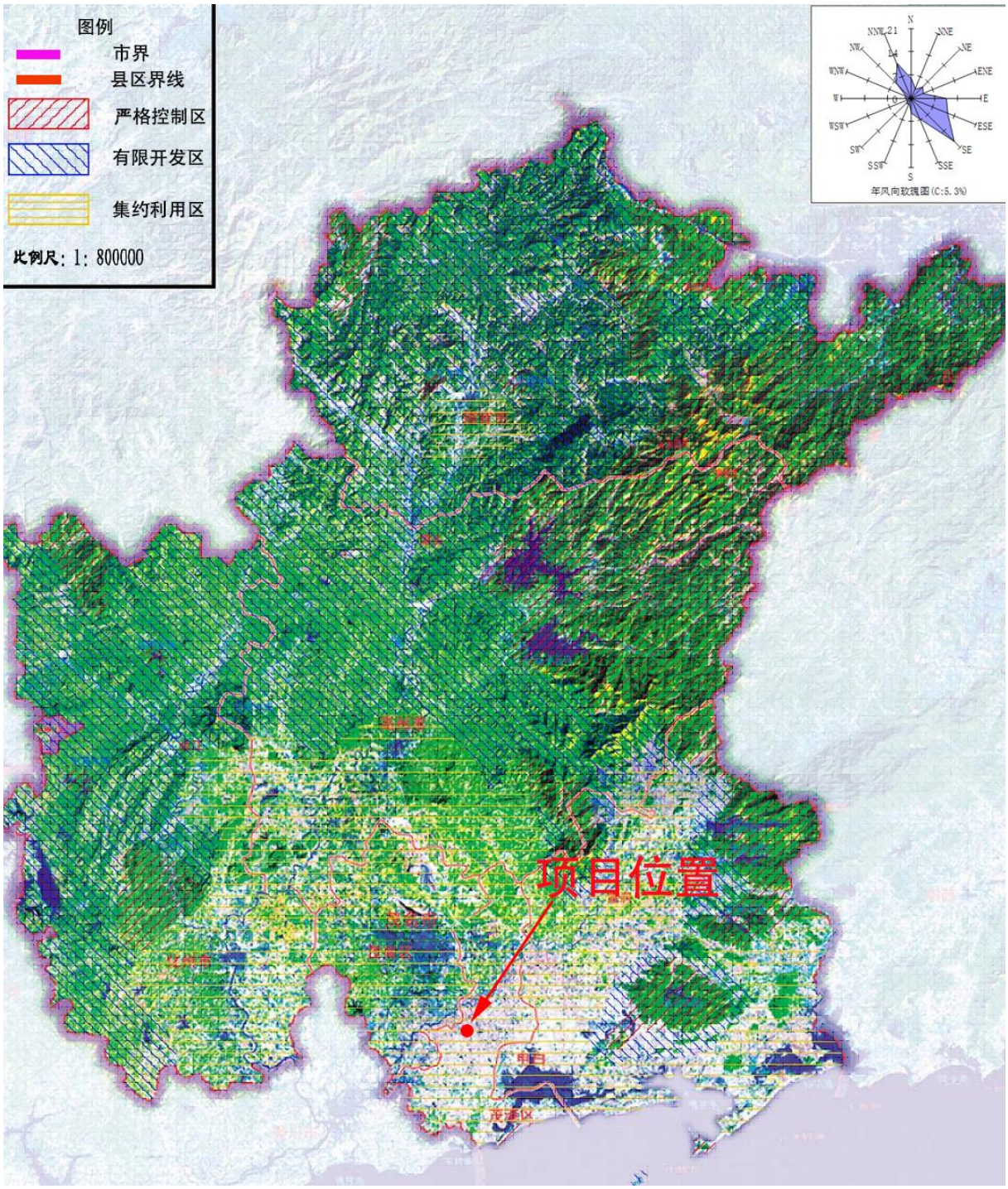


图 1.4-4　茂名市生态分级控制规划图



图 1.4-5　项目所在区域地下水环境功能区划

1.5 环境保护目标

1.5.1 污染控制目标

（1）新增的污染源均得到合理和妥善的控制，强化技术措施和管理措施，使其对环境的影响趋于最小；

（2）积极推行清洁生产的原则，各项清洁生产技术经济指标达到国内先进水平；

（3）各项污染源实现达标排放；

（4）对各污染源所排放的主要污染物，实行排放总量控制；

（5）推行循环经济的原则，做到能源、资源的合理利用。

1.5.2 环境保护目标

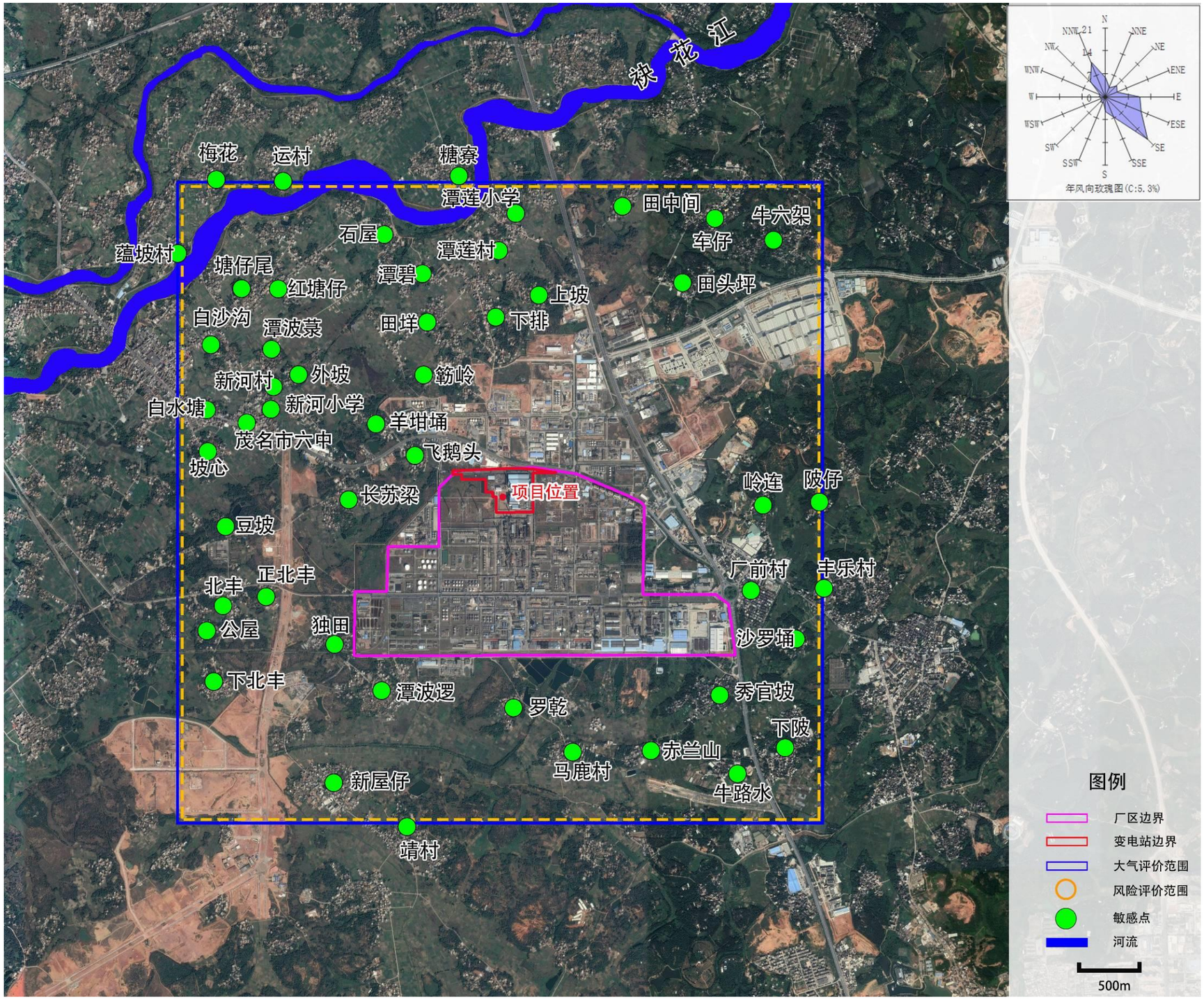
本项目在化工厂区 CFB 锅炉装置内，以锅炉烟囱为中心测量距离，环境敏感目标见表 1.5-1、图 1.5-1。

表1.5-1　本项目周边环境敏感点一览表

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对装置方位	相对装置距离(m)	人口数
		X	Y						
1	飞鹅头	-761	206	居民区	环境空气	大气环境二类区	WNW	788	274
2	外坡	-1694	882	居民区	环境空气	大气环境二类区	WNW	1910	582
3	潭波菜	-1897	1033	居民区	环境空气	大气环境二类区	WNW	2160	386
4	坡心	-2327	311	居民区	环境空气	大气环境二类区	WNW	2348	337
5	长苏梁	-1219	-83	居民区	环境空气	大气环境二类区	W	1222	800
6	新河小学	-1942	607	学校	环境空气	大气环境二类区	WNW	2035	587
7	下排	-208	1395	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNW	1410	159
8	上坡	113	1487	居民区	环境空气	大气环境二类区	WWN	1491	564
9	田垟	-602	1217	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNW	1358	862
10	簕岭	-661	869	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNW	1092	130
11	潭莲	-169	1861	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNW	1869	583
12	潭碧	-668	1657	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNW	1787	526

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对装置方位	相对装置距离(m)	人口数
		X	Y						
13	石屋	-1049	2005	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNW	2263	478
14	红塘仔	-1791	1519	居民区	环境空气	大气环境二类区	NW	2348	45
15	潭莲小学	-70	2124	学校	环境空气	大气环境二类区	NNW	2125	980
16	田头坪	1282	1605	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNE	2054	150
17	田中间	809	2169	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNE	2315	350
18	秀官坡	1492	-1596	居民区	环境空气	大气环境二类区	SE	2185	874
19	岭连	1932	-57	居民区	环境空气	大气环境二类区	E	1933	730
21	陂仔	2326	-188	居民区	环境空气	大气环境二类区	E	2334	220
22	罗乾	-25	-1652	居民区	环境空气	大气环境二类区	S	1652	265
23	赤兰山	1026	-2007	居民区	环境空气	大气环境二类区	SSE	2254	153
24	马鹿	435	-1987	居民区	环境空气	大气环境二类区	SSE	2034	716
25	厂前村	1840	-818	居民区	环境空气	大气环境二类区	ESE	2014	1262
26	谭波逻	-1022	-1495	居民区	环境空气	大气环境二类区	SSW	1811	1503
27	独田	-1449	-1166	居民区	环境空气	大气环境二类区	WSW	1860	245
28	正北丰	-1942	-812	居民区	环境空气	大气环境二类区	WSW	2105	645
29	豆坡	-2263	-260	居民区	环境空气	大气环境二类区	WSW	2278	202
30	北丰	-2283	-838	居民区	环境空气	大气环境二类区	WSW	2432	929
31	公屋	-2309	-1127	居民区	环境空气	大气环境二类区	WSW	2569	275
32	新屋仔	-1331	-2197	居民区	环境空气	大气环境二类区	SSW	2569	1830
33	白水塘	-2406	639	居民区	环境空气	大气环境二类区	WNW	2489	201
34	羊甘埇	-1060	508	居民区	环境空气	大气环境二类区	WN	1175	620
35	茂名市六中	-2078	534	居民区	环境空气	大气环境二类区	WNW	2146	1800

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对装置方位	相对装置距离(m)	人口数
		X	Y						
36	塘仔尾	-2121	1482	居民区	环境空气	大气环境二类区	WNW	2587	845
37	白沙沟	-2406	1121	居民区	环境空气	大气环境二类区	WNW	2654	495
38	下北丰	-2288	-1529	居民区	环境空气	大气环境二类区	WSW	2752	386
39	牛路水	1696	-2158	居民区	环境空气	大气环境二类区	SSE	2745	178
40	下陂	2099	-1999	居民区	环境空气	大气环境二类区	SE	2899	405
41	牛六架	1973	1932	居民区	环境空气	大气环境二类区	NE	2761	562
42	车仔	1486	2133	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNE	2600	367
45	蕴坡村	-2490	1885	居民区	环境空气	大气环境二类区	WNW	3123	341
46	梅花	-2338	2246	居民区	环境空气	大气环境二类区	NW	3242	503
47	运村	-1826	2313	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNW	2947	335
48	糖寮	-509	2329	居民区	环境空气	大气环境二类区	NNW	2384	632
49	丰乐村	2359	-808	居民区	环境空气	大气环境二类区	ESE	2494	295
50	靖村	-863	-2489	居民区	环境空气	大气环境二类区	SSW	2634	627
地表水				袂花河亭梓~塘口段，Ⅲ类水体					
海域				澳内工业排污功能区的海域，三类海水					
声环境				厂界200m范围内无居民分布					
地下水				厂区3km内有大小村落（含袂花镇）约35个，总人口24344人，约有地下水井4011口，由于个别村落已改造自来水，对地下水的依赖程度为5～100%不等、平均约为58%，总体地下水的开采量较小、总量为2463m^3/d（127.6万m^3/a）。					



1.5-1 本项目评价范围内环境敏感点分布示意图

1.6 评价因子及评价标准

1.6.1 环境空气

（1）评价因子

现状评价因子：NO_2、SO_2、O_3、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TVOC、铬、铅、锰、镉、二噁英以及硫化氢、氨气。

影响评价因子：SO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氯化氢、Pb、Cd、Cr、二噁英作为影响预测因子。

（2）环境质量标准

项目选址所在区域为环境空气质量二类功能区，根据大气环境功能区划和《关于实施<环境空气质量标准>（GB3095-2012）的通知》（环发[2012]11 号），执行二级标准。

SO_2、NO_2、NOx、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、O_3、六价铬、Pb、Hg、Cd 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准；

TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 的参考限值；二噁英参照执行日本环境空气质量浓度标准；

恶臭浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界限值；

具体标准值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量预测评价标准值

污染物	标准限值（μg/m³）			引用标准
	1 小时平均	24 小时平均	年平均	
NO_2	200	80	40	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准； *臭氧为日最大 8 小时平均值 年平均质量浓度限值按 6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值
SO_2	500	150	60	
TSP	-	300	200	
PM_{10}	-	150	70	
O_3	200	160*	--	
$PM_{2.5}$	--	75	35	
Pb	3.0	--	0.5	
Hg	0.3	--	0.05	
Cd	0.03	--	0.005	
六价铬	0.00015	--	0.000025	
TVOC	1200	600*	--	参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 的参考限值； *TVOC 为 8h 平均值，8h 平均质量浓度限值按 2 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。
锰及其化合物	-	10	-	
硫化氢	10	-	-	
氨	200	-	-	
二噁英	3.6pg-TEQ/m³	-	0.6pg-TEQ/m³	参照日本环境空气质量标准，年平均质量浓度限值按 6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值
臭气浓度	20（无量纲）			执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

（3）排放标准

本项目废气排放主要是 CFB 锅炉掺烧排放的大气污染物。根据炼油厂 CFB 锅炉最新的环评文件《炼油 CFB 锅炉烟气超低排放改造项目环境影响报告表》可知：依据《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》，新建燃煤轮机组执行《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中以气体为燃料的燃气轮机组标准，即 NO_x、SO_2、粉尘的排放浓度分别按照 50mg/m^3、35 mg/m^3、10 mg/m^3。

CFB 锅炉排放增加的 HCl、重金属、二噁英执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者；茂石化炼油厂厂界氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。具体标准值见下表。

表 1.6-2 大气污染物排放标准

排放源	项目	主要污染物	排放浓度限值 (mg/m^3)	排放速率限值 (kg/h)	执行标准
锅炉烟气排气筒	现有工程	烟尘	10	—	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 大气污染物特别排放限值：以气体为燃料锅炉中的燃气轮机组，汞及其化合物仍执行燃煤机组，基准含氧量为 6%*
		SO_2	35	—	
		NOx（以 NO_2 计）	50	—	
		烟气黑度（林格曼黑度，级）	1	—	
		汞及其化合物	0.03	—	
锅炉烟气排气筒	本项目实施后	烟尘	10	—	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 2 大气污染物特别排放限值：以气体为燃料锅炉中的燃气轮机组，汞及其化合物仍执行燃煤机组，基准含氧量为 6%*
		SO_2	35	—	
		NOx（以 NO_2 计）	50	—	
		汞及其化合物	0.03	—	
		二噁英类	0.1ngTEQ/m^3	—	执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）标准；和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者
		HCl	10	—	
		汞及其化合物	0.05		
		镉及其化合物	0.1		
		铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）	1.0	--	
		铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn +Cu+Co +Mn+Ni+V 计）	0.5	—	

		硫化氢	—	21	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
		氨	—	75	
		臭气浓度（无量纲）	—	60000	
化工厂厂界	无组织排放	硫化氢	0.06	—	
		氨	1.5	—	
		臭气浓度	20	-	

1.6.2 水环境

（1）评价因子

地表水现状评价因子：水温、pH、DO、SS、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、石油类、汞、砷、铅、镉、锌、六价铬、硫化物、氟化物、挥发酚、阴离子表面活性剂，共19项。

地下水现状评价因子： pH值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、铁、锰、铜、铅、砷、汞、六价铬、镉、钾、钙、钠、镁、碳酸根、硫酸盐、石油类共26项。

同时记录地下水位埋深、监测点位坐标、井径、井深。

（2）环境质量标准

①地表水

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环函〔2011〕14 号），项目北侧约 3.8km 的袂花江，从南峰坳顶到亭梓，水质功能为Ⅱ类；而从鉴江塘口到吴川梅菉镇水质功能为Ⅱ类。本项目非装置区雨水排入袂花江河亭梓~塘口段，为III类水功能区域，见表 1.6-3。

表1.6-3 地表水水质标准 （单位：除pH无量纲外其他为mg/l）

序号	分类标准值项目	II	III
1	水温℃	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	
2	pH	6～9	
3	溶解氧 ≥	6	5
4	高锰酸盐指数 ≤	4	6
5	化学需氧量(COD_{Cr}) ≤	15	20
6	生化需氧量(BOD_5) ≤	3	4
7	氨 氮 ≤	0.5	1.0
8	总磷(以 P 计) ≤	0.1	0.2
9	总氮（以 N 计） ≤	0.5	1.0

10	总铜 ≤	1.0	1.0
11	总锌 ≤	1.0	1.0
12	氟化物(以 F^-计) ≤	1.0	1.0
13	硒(四价) ≤	0.01	0.01
14	总 砷 ≤	0.05	0.05
15	总 汞 ≤	0.00005	0.0001
16	总 镉 ≤	0.005	0.005
17	铬(六价) ≤	0.05	0.05
18	铅 ≤	0.01	0.05
19	氰化物 ≤	0.05	0.2
20	挥发酚 ≤	0.002	0.005
21	石油类 ≤	0.05	0.05
22	阴离子表面活性剂 ≤	0.2	0.2
23	硫化物 ≤	0.1	0.2
24	粪大肠菌群(个／L) ≤	2000	10000

②地下水

茂石化化工厂区位于粤西桂南沿海诸河茂名袂花江沿岸分散式开发利用区，水质保护目标为 III 类水。项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中没有石油类的标准限值，拟参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水标准限值。

表 1.6-4 地下水水质评价标准表

污染物名称	单位	标准值	标准来源
pH	/	6.5-8.5	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
氨氮(NH_3-H)	mg/L	≤0.5	
硝酸盐	mg/L	≤20	
亚硝酸盐	mg/L	≤1.00	
挥发性酚类	mg/L	≤0.002	
氰化物	mg/L	≤0.05	
砷	mg/L	≤0.01	
汞	mg/L	≤0.001	
六价铬	mg/L	≤0.05	
总硬度	mg/L	≤450	
铅	mg/L	≤0.01	
氟化物	mg/L	≤1.0	
镉	mg/L	≤0.005	
铁	mg/L	≤0.3	
锰	mg/L	≤0.10	
溶解性总固体	mg/L	≤1000	

高锰酸盐指数	mg/L	≤3.0	
硫酸盐	mg/L	≤250	
氯化物	mg/L	≤250	
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	
石油类	mg/L	≤0.30	（GB3838-2002）中 II 类水标准限值

（3）排放标准

化工厂区污水处理厂已经完成提标改造，执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015 表 1 规定的水污染物排放限值，目前化工厂区污水处理措施运行现状的监测数据来看可以稳定的满足 GB31571-2015 中表 1 和广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准石油化工中的较严者。见表 1.6-5。

表 1.6-5 化工厂区污水处理场排放口排放标准执行情况

污染因子	pH 值	化学需氧量	五日生化需氧量	石油类	硫化物	挥发酚	总有机碳	氨氮	氰化物	悬浮物
化工厂区现在执行 GB31571 -2015 中表 1	6-9	60	20	5.0	1.0	0.5	20	8.0	0.5	70
广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26 -2001）第二时段一级标准石油化工	6-9	60	20	5.0	0.5	0.3	20	10	0.4	60
化工厂区目前可以达到的排放标准为较严者	6-9	60	20	5.0	0.5	0.3	20	8.0	0.4	60

1.6.3 声环境

（1）评价因子

等效连续 A 声级 L_{Aeq}。

（2）环境质量标准

本项目选址及周边村庄均属于 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

（3）排放标准

根据项目所在区域的声环境功能区划及周边环境特点，厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（4）施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表 1.6-6。

表 1.6-6 环境噪声评价标准 单位：dB(A)

标准名称及类别		噪声限值	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3 类	65	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3 类	65	55
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）*		70	55

*夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得超过 15dB(A)

1.6.4 固体废物

项目建成后，作为燃料掺烧进入现有 CFB 锅炉的有含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废，合计 2199t/a（干基），掺烧比为 0.22%；进入已批待建 CFB 锅炉燃料掺烧仅 1 种多元醇 13200t/a（HW11），掺烧比为 1.66%。

对于掺烧后，CFB 锅炉产生的飞灰、炉渣、石膏等进行分析。固体废物的处理处置满足《国家危险废物名录(2016 本)》，《危险废物鉴别标准》(GB5058.1～7-2007)；危险废物处置执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》（2013 年 6 月 8 日修订）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的要求。

1.6.5 土壤环境

厂内监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）（2018 年 8 月 1 日实施）中的筛选值（第二类用地），厂外监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）（2018 年 8 月 1 日实施）中的筛选值（第一类用地）。

表 1.6-7 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						

8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-69-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	䓛	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
46	二噁英	-	$5*10^{-6}$	$2*10^{-5}$	$5*10^{-5}$	$2*10^{-4}$
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过刷选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。						

1.7 评价内容及评价重点

1.7.1 评价内容

（1）调查和分析项目的主要污染因子和污染源强，了解污染物排放情况和总量控制要求；

（2）通过对厂址所在地周围自然环境和社会环境现状调查，掌握评价区域的环境特征、环境质量现状；

（3）根据当地环境特点和污染源特征，分析预测本项目建设施工期和营运期对周围环境的影响程度、范围以及环境质量可能发生的变化。

（3）分析项目运营后对厂址周边环境带来的影响；分析环境处理、处置措施的合理性以及可能带来的环境影响；

（4）根据达标排放的要求，论述本项目工艺技术和设备的先进性，环保设施的可靠性和合理性，提出防治和减缓污染的对策和建议；

（5）根据污染物排放的强度、特征和规律，在达标排放和总量控制的前提下提出切实可行的污染防治对策与措施，拟订环境管理和监测计划；

（6）针对项目的工程特点，对可能发生的事故风险进行环境影响分析，提出突发性事故防范对策和环境风险应急预案；

（7）进行公众调查和环境经济损益分析，实现工程实施的社会、经济和环境效益的统一，并为环保主管部门决策和建设单位环境管理提供科学依据。

1.7.2 评价重点

此次评价重点分析本项目对周边环境影响程度，从环境保护角度分析本项目及其选址是否可行，环境保护措施方面，是否合理可行；着重分析工程污染分析、环境污染防治评价、环境影响预测评价等章节。

1.8 相关规划、政策相符性分析

1.8.1 相关政策相符性分析

（1）《广东省环境保护厅关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环〔2015〕26 号）

2015 年 3 月 24 日，广东省环保厅发布的《广东省环境保护厅关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环〔2015〕26 号）中第二条规定：

“二、加快推进处置设施建设。各地要协助辖区内危险废物综合处理处置企业完善相关环保审批手续。对已完成建设工程的，我厅将依法加快验收并核发经营许可证。**鼓励危险废物产生量较大的钢铁、石化等企业自建危险废物处理处置设施。**对“十二五”固体废物污染防治规划外的项目，但目前已具备建设条件的，要鼓励其建设危险废物填埋和焚烧的综合处理处置项目，抓紧依法受理并审批环评报告，同时一并纳入“十三五”环境保护规划”。

项目建成后，作为燃料掺烧进入现有 CFB 锅炉的有含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）1379t/a（干基）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废 820t/a（干基），合计 2199t/a（干基），掺烧比为 0.22%；进入已批待建 CFB 锅炉燃料掺烧仅 1 种多元醇 13200t/a（HW11），掺烧比为 1.66%。本项目的实施，可有效依托化工厂区内现有生产装置综合利用好茂石化企业产生的危废，符合“**粤环〔2015〕26 号**”中“**鼓励危险废物产生量较大的钢铁、石化等企业自建危险废物处理处置设施**”的规定。

（2）《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020 年）》（粤环发〔2018〕5 号）

《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020 年）》（粤环发〔2018〕5 号）中第四大点第十三条规定如下：

“四、全面压实固体废物污染防治责任（十三）落实固体废物产生单位的主体责任。固体废物产生单位是固体废物污染防治的责任主体。工业固体废物产生单位要依法开展网上申报登记，动态申报固体废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关信息。加强固体废物贮存设施建设和管理，固体废物产生单位须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，建立规范完善的内部管理制度。**工业危险废物产生单位须配套建设足够的暂存场所，鼓励自行建设危险废物处理处置设施，或委托具有相应资质的危险废物经营单位进行安全处理处置**。”

项目建成后，作为燃料掺烧进入现有 CFB 锅炉的有含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）1379t/a（干基）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废 820t/a（干基），合计 2199t/a（干基），掺烧比为 0.22%；进入已批待建 CFB 锅炉燃料掺烧仅 1 种多元醇 13200t/a（HW11），掺烧比

为 1.66%。本项目的实施，可有效依托化工厂区内现有生产装置综合利用好茂石化内部产生的危废，符合“**粤环发〔2018〕5 号**”中“**工业危险废物产生单位须配套建设足够的暂存场所，鼓励自行建设危险废物处理处置设施**”的规定。

（3）《广东省发展改革委 广东省经济和信息化委关于印发广东省主体功能区产业准入负面清单（2018 年本）的通知》（粤发改规〔2018〕12 号）

本项目位于茂石化化工厂区内，属于省级重点开发区，根据“粤发改规〔2018〕12 号”可知，重点开发区产业准入负面清单包括：1、煤炭开采项目；2、进口废弃资源回收利用。本项目属于大型石化企业自产的危废项目的掺烧处置，不在负面清单内，符合该项规定。

（4）《产业结构调整指导目录(2011 年本)（2013 年调整）》

该目录对企业自行建设危险废物处理处置设施的未做明确规定，既不属于鼓励类，也不属于禁止类、淘汰类。

（5）《关于落实大气污染防治计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）

“四、强化建设项目大气污染源头控制和治理措施

（一）火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施。

（二）重点控制区新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工以及燃煤锅炉项目，必须执行大气污染物特别排放限值。

（三）石化、有机化工、表面涂装、包装印刷、原油成品油码头、储油库、加油站项目，必须采取严格的挥发性有机物排放控制措施。”

本项目主要掺烧茂石化企业本企业产生的油泥、残渣、浮渣、各类废矿物油等危险废物以及一般固废，含水率相对较高，挥发性较低，VOCs 产生量相对较少，新增排放量少，选址于化工厂区内，其建设符合《关于落实大气污染防治计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）的相关要求。

1.8.2 相关规划相符性分析

（1）《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》符合性分析

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》提出将全省陆域划分为陆域严格控制区、有限开发区和集约利用区。

其中陆域严格控制区总面积 32320km^2，占全省陆地面积的 18.0%，包括两类区域：一是自然保护区、典型原生生态系统、珍稀物种栖息地、集中式饮用水源地及后备水源地等具有重大生态服务功能价值的区域；二是水土流失极敏感区、重要湿地区、生物迁徙洄游通道与产卵索饵繁殖区等生态环境极敏感区域。

陆域有限开发区总面积约 85480km^2，占全省陆地面积的 47.5%，包括三类区域：一是重要水土保持区、水源涵养区等重要生态功能控制区；二是城市间森林生态系统保存良好的山地等城市群绿岛生态缓冲区；三是山地丘陵疏林地等生态功能保育区。

陆域集约利用区总面积约 62000km^2，占全省陆地面积的 34.5%，包括农业开发区和城镇开发区两类区域。

广东省三类区域分布见图 1.8-1，从图可以看出，本项目选址于茂石化化工厂区内，所在地位于陆域集约利用区，符合该规划纲要的要求。

（2）《广东省主体功能区规划》（粤府[2012]120 号）符合性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120 号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目所在地属于“省级重点开发区域”，见图 1.8-2。符合“粤府[2012]120 号”文件要求。

（3）《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环[2014]7 号）符合性分析

根据《广东省主体功能区规划》（粤府[2012]120 号），本项目所在地属于重点开发区域。本项目属于企业自行处置危废项目，不属于《广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环[2014]7 号）中“重点开发区”之限制类和禁止类。

（5）《广东省环境保护“十三五”规划》符合性分析

《广东省环境保护“十三五”规划》中第五章的第四节对于危险废物处置做出如下规划：“第四节 强化危险废物和化学物质管控未对该行业提出限制性要求。

提升危险废物集中处置能力。**加快推进茂名和江门危险废物处置中心建设，着力加强含铬废物、废碱、焚烧处置残渣等处置能力严重不足的危险废物处理处置。**扩建广州、惠州危险废物安全填埋处置设施，提高焚烧飞灰的无害化处理能力。鼓励有条件的市建设危险废物处理处置中心。**鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施，**支持跨区域合作建设危险废物处置设施，推动水泥回转窑等工业窑炉协同处置危险废物，确保全省重点监管单位危险废物安全处置率达到 100%……”

本项目为茂石化大型石化企业利用现有装置处理本企业产生的油泥、残渣、浮渣、各类废矿物油等危险废物，其建设符合规划中“**鼓励产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施**”的要求，也可有效减轻茂名危废处置的压力。

因此，本项目的建设符合《广东省环境保护“十三五”规划》要求。

（6）《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》

《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中第五章第四条规定如下：

提升危险废物集中处置能力。 加快推进茂名市循环经济示范中心建设，着力加强含铬废物、废碱、焚烧处置残渣等处置能力严重不足的危险废物处理处置。通过加强管制、妥善收集、集中处理、安全处置等措施来加强危险废弃物的全过程安全处理处置。**鼓励产生产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施，**支持跨区域合作建设危险废物处置设施，推动水泥回转窑等工业窑炉协同处置危险废物，确保全市重点监管单位危险废物安全处置率 100%。危险废物处理处置采样资源化利用、焚烧处理与安全填埋处置相结合的模式。

项目建成后，作为燃料掺烧进入现有 CFB 锅炉的有含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）1379t/a（干基）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废 820t/a（干基），合计 2199t/a（干基），掺烧比为 0.22%；进入已批待建 CFB 锅炉燃料掺烧仅 1 种多元醇 13200t/a（HW11），掺烧比为 1.66%。其建设符合规划中“**鼓励产生产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施**”的要求，也可有效减轻茂名危废处置的压力。

因此，本项目的建设符合《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）要求。

（7）《茂名市人民政府关于印发实施<茂名市高污染燃料禁燃区划>的通知》

根据《茂名市人民政府关于印发实施<茂名市高污染燃料禁燃区划>的通知》可知，茂名市高污染燃料禁燃区划定面积为 145 平方公里(其中北组团 68 平方公里，南组团 77 平方公里)。化工厂区不位于茂名市高污染燃料禁燃区，见图 1.8-3。

1.8.3 小结

项目选址于茂名石化化工厂 CFB 锅炉装置处，本项目所在区域属于《广东省主体功能区规划》(粤府〔2012〕120 号)中规定的省重点开发区，其建设内容符合《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》中省重点开发区的规定，不属于省级重点开发区负面清单中的产业，符合《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；本项目以茂石化内部产生的 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）14579t/a（干基）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废 820t/a（干基）等作为燃料进入 CFB 锅炉进行掺烧，可有效依托化工厂内装置综合利用好茂石化内部产生的固废，是**粤环〔2015〕26 号、粤环发〔2018〕5 号以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式**。

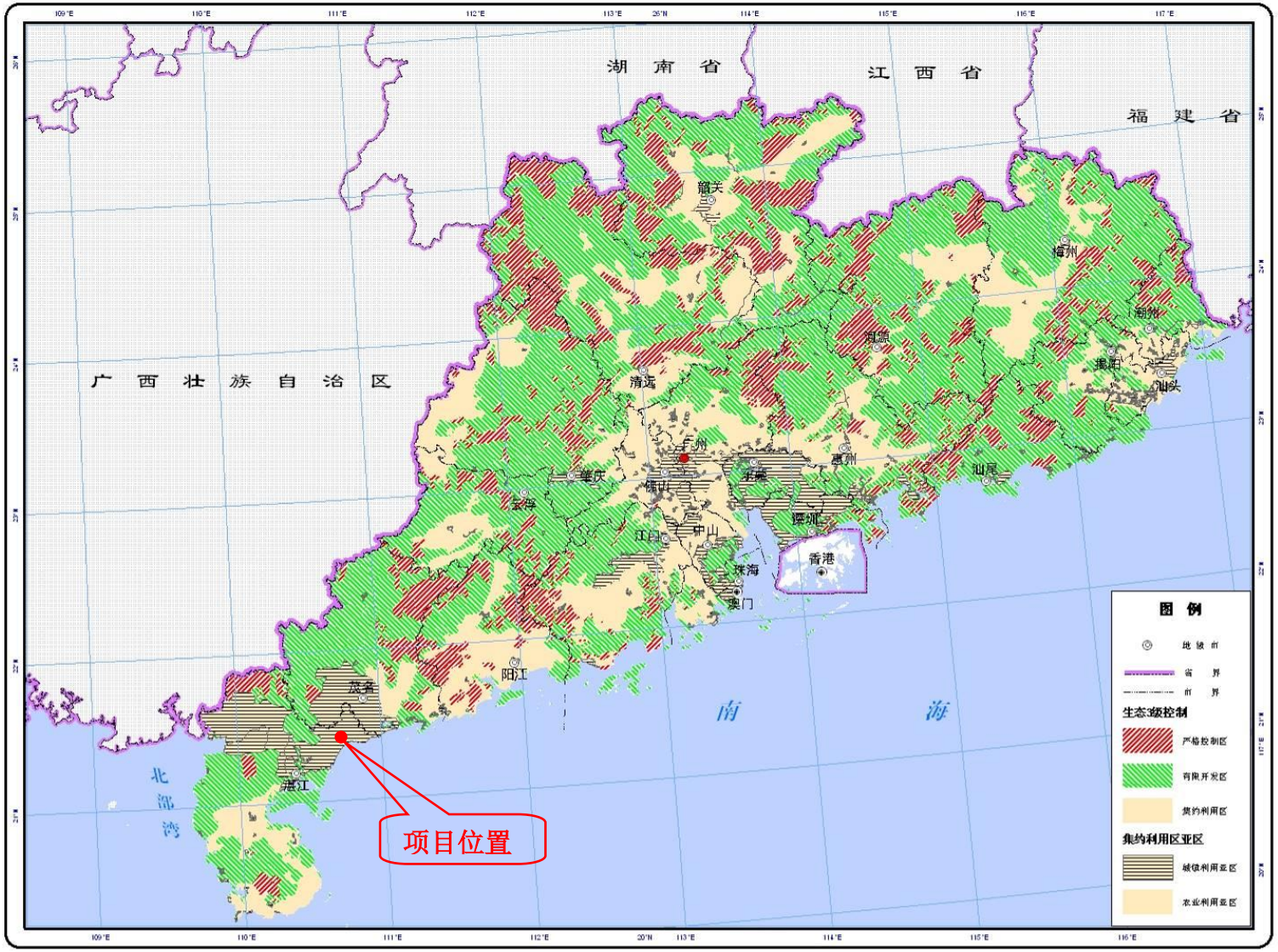


图 1.8-1 本项目在广东省陆域生态分级控制图中位置

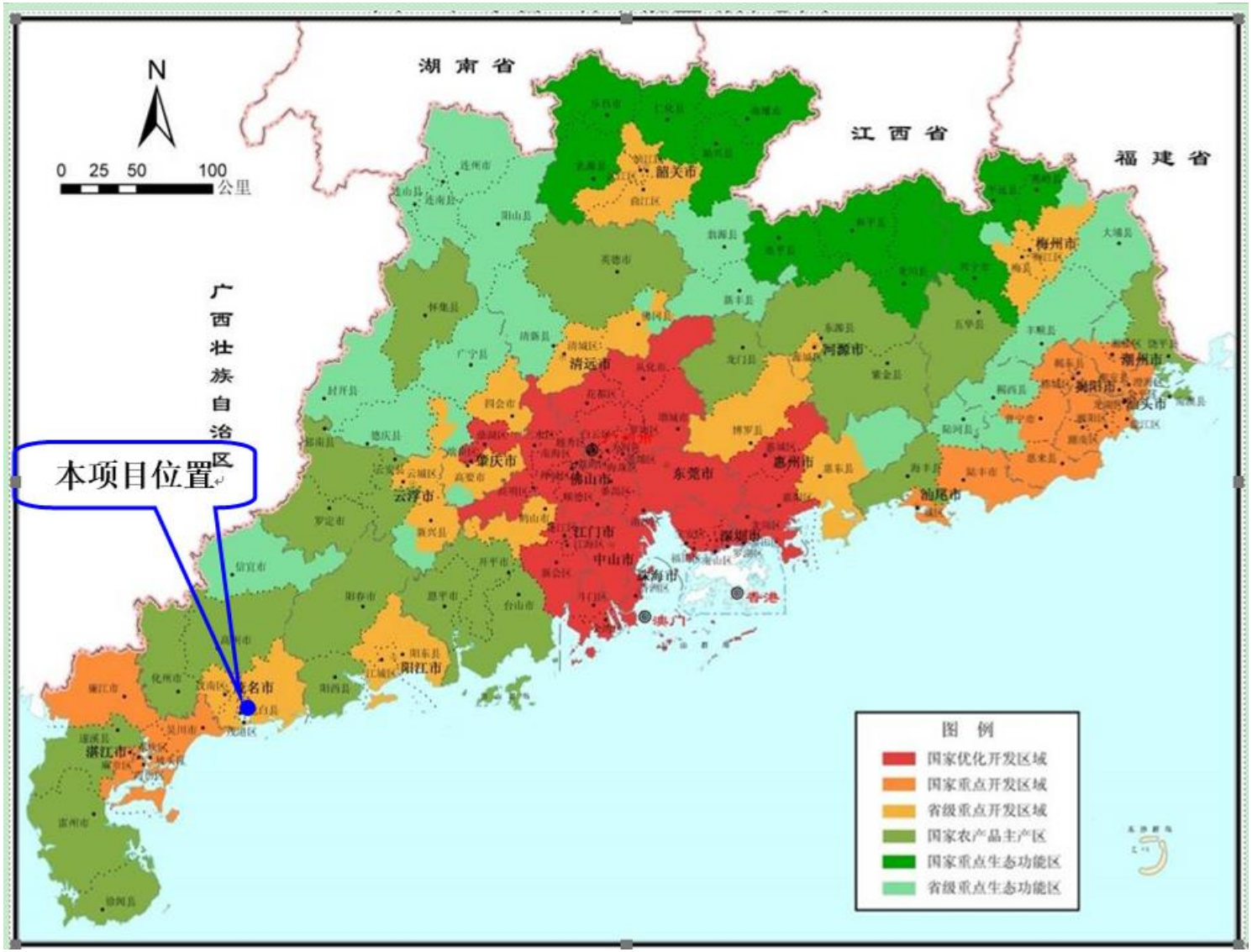


图 1.8-2 本项目所在茂石化化工厂区在广东省主体功能区中的位置（省级重点开发区域）

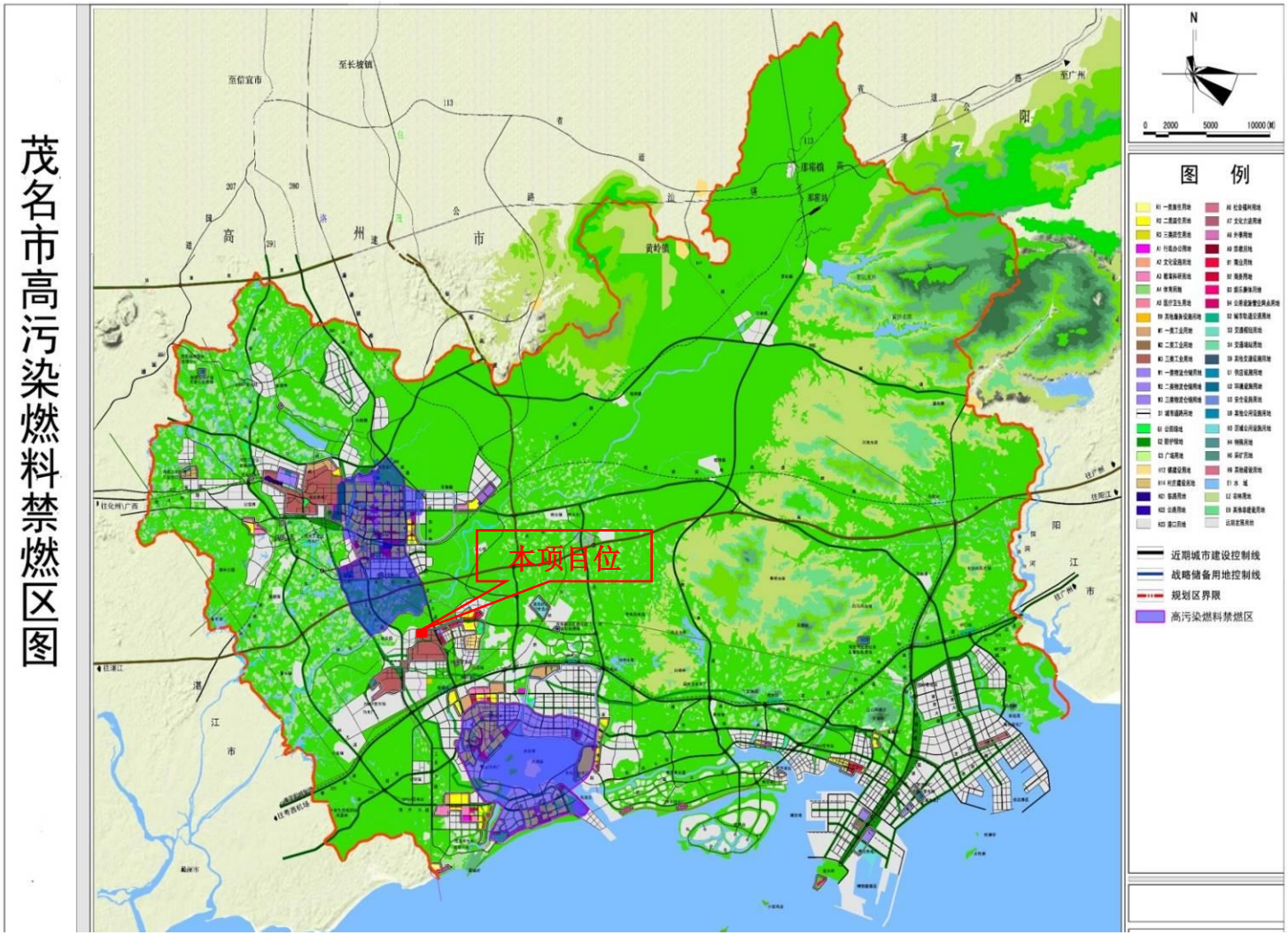


图 1.8-3 本项目在茂名市高污染燃料禁燃区中的位置

2 项目概况

本项目主要是利用茂石化本企业产生的废活性、炭含油木糠、油泥、含矿物油废物等的可燃性、高热值固体废物，作为燃料掺入燃煤中进行协同处置。与本项目相关的主要装置为茂石化化工厂热电二车间的 CFB 锅炉装置。中国石化股份有限公司茂名分公司化工厂区、CFB 锅炉现状以及本项目情况如下：

2.1 化工厂区现有概况

中国石油化工股份有限公司茂名分公司（以下简称“茂名石化公司”）创建于 1955 年，是国家“一五”期间 156 项重点项目之一。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。茂名石化公司由炼油厂区和化工厂区两个厂区组成，其中，炼油厂区炼油一次加工能力目前已达到 1800 万吨/年，化工厂区乙烯生产能力达到 100 万吨/年，此外，茂名石化公司拥有动力、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。

2.1.1 化工厂区现有装置概况

中国石化股份有限公司茂名分公司化工厂区（以下简称“茂石化化工厂区”）位于广东省茂名市城区与水东镇之间的飞机岭地区，北距茂名市城区 10km，南到水东湾 8km，包括化工分部、热电二车间以及水运分部等，地理位置见前言中图 1。

茂名 30 万吨/年乙烯工程 1993 年 11 月破土动工，1996 年 9 月，乙烯装置建成投产，1999 年 1 月，经第一轮扩能改造，乙烯生产能力提高到 36 万吨/年。2004 年，中石化集团公司决定将新建乙烯的生产能力提高到 64 万吨/年，使乙烯总生产能力达到 100 万吨/年。配合 100 万吨/年乙烯装置生产规模的扩大，下游生产装置的品种和规模也相应有调整，在原有的 11 套生产装置的基础上新建、改扩建 10 套装置，目前，茂名分公司乙烯厂主要生产装置有 17 套，热电二车间现有 2×410t/hCFB 锅炉供热。

2008 年 11 月 26 日，环境保护部以《关于茂名石化 100 万吨/年乙烯改造工程环境影响报告书的批复》（环审〔2008〕457 号）批复了茂名石化 100 万吨/年乙烯改造工程，2009 年 1 月 23 日广东省环保局以粤环审〔2009〕42 号文批准 100 万吨/年乙烯工程试生产。工程配套的环保设施亦同期建成并投入使用，乙烯改造工程已于 2014 年 8 月通过了国家环境保护部组织的验收。

茂名分公司化工厂化工分部现有生产装置有 1#乙烯、2#乙烯，1#汽油加氢、2#汽油加氢、芳烃抽提装置等 17 套，乙烯总生产能力达到 100 万吨/年，主要装置加工能力见下表。

表 2.1-1　化工厂区现有工程装置现状

序号	装置名称	设计规模(万t/a)	设计年开工时数	投产时间	改造情况
1	1#裂解	36	8000	1996年9月	1999 年增加两台裂解炉，装置产能由 30 万 t/a 增加至 36 万 t/a
2	2#裂解	64	8000	2006年8月	
3	1#汽油加氢	25	8000	1996年9月	
4	2#汽油加氢	39	8000	2006年8月	
5	芳烃抽提	46	8000	1996年6月	100 万吨乙烯改造工程由 16 万吨/年扩能到 46 万吨/年
6	1#丁二烯抽提	5	8000	1996年9月	
7	2#丁二烯抽提	10	8000	2006年7月	
8	1#MTBE/丁烯-1	4/1.79	7200	1996年8月	
9	2#MTBE/丁烯-1	10	7200	2014年9月	
10	苯乙烯	10	7200	1996年9月	
11	乙二醇	13.3	8000	1996年9月	
12	环氧乙烷	20	8000	2017 年 10 月	
13	全密度聚乙烯	22	8000	1996年9月	100 万吨乙烯改造工程规模由 17 万吨/年扩能到 22 万吨/年
14	高密度聚乙烯	35	8000	2006年8月	
15	1#高压聚乙烯	11	7000	1996年9月	
16	2#高压聚乙烯	25	8000	2007年2月	
17	1#聚丙烯	17	8000	1996年9月	1999 年改造，年产量由 14 万吨／年提高到 17 万吨／年
18	2#聚丙烯	30	8000	2005年8月	
19	3#聚丙烯	20	8000	2014年8月	
20	合成橡胶	8	7200	1996年6月	100 万吨乙烯改造工程规模由 5 万吨/年扩能到 8 万吨/年
21	顺丁橡胶	10	8000	2013年2月	
22	丁二烯尾气加氢	2/10.4	8000	2015年7月	2019 年由 4 万吨/年全加氢改造为 2 万吨/年选择加氢和 10.4 万吨/年全加氢
23	CFB 锅炉	2×410t/h	8000		热电二车间

（2）原料及产品情况

目前化工分部的主要原料为石脑油、轻柴油，主要产品包括：合成树脂、合成橡胶、液体有机化工（乙二醇 、环氧乙烷、丁二烯）原料。

热电二车间 2 台 CFB 锅炉供应蒸汽 410t/h，主要燃料为燃煤及石油焦。

主要的原料及产品情况见表 2.1-2。

表 2.1-2　化工分部现有原料及产品情况

装置名称	原料	用量（吨/年）	来源	运输方式	主要产品
乙烯裂解装置	石脑油	2050000	茂化炼油	管输	乙烯
	富乙烯气	100000	茂化炼油	管输	丙烯
	丙烷	10000	茂化炼油	管输	混合 C4
高压聚乙烯装置	乙烯	230000	自供	管输	高压聚乙烯
	已烷	500	外购	海运、公路	
	丁烯-1	200	自供	管输	
	丙烯	3200	自供	管输	
全密度聚乙烯装置	乙烯	200000	自供	管输	全密度聚乙烯
	丁烯-1	18000	自供	管输	
	氢气	99	茂化炼油	管输	
	已烯-1	4600	茂化炼油	管输	
高密度聚乙烯装置	乙烯	350000	自供	管输	高密度聚乙烯
	已烯-1	5600	外购	海运、公路	
	异丁烷	200	外购	海运、公路	
聚丙烯装置	丙烯	300000	自供	管输	聚丙烯
	氢气	100	自供	管输	
	乙烯	900	自供	管输	
汽油加氢装置	裂解汽油	650000	自供	管输	加氢汽油
	氢气	12000	自供	管输	
芳烃抽提装置	加氢汽油	450000	自供	管输	苯
	环丁砜		外购	海运、公路	甲苯
					混合二甲苯
丁二烯抽提装置	裂解 C4	320000	自供	管输	丁二烯
	溶剂	120	外购	海运、公路	抽余油 C4
MTBE/丁烯-1 装置	碳四	94577	自供	管输	MTBE
	甲醇	23450	外购	海运、公路	丁烯
苯乙烯装置	苯	103609	自供	管输	苯乙烯
	乙烯	37087	自供	管输	甲苯
乙二醇装置	乙烯	84300	自供	管输	乙二醇
	氧气	952000	自供	管输	环氧乙烷
合成橡胶装置	丁二烯	53000	自供	管输	SBR 橡胶
	苯乙烯	20000	自供	管输	
顺丁橡胶装置	丁二烯	100000	自供	管输	顺丁橡胶
	溶剂	61694	外购	海运、公路	
环氧乙烷装置	乙烯	154000	自供	管输	环氧乙烷
	氧气	138000	自供	管输	乙二醇

2.1.2 化工厂区现有污染物排放统计情况汇总

根据统计的资料，2018 年全厂大气污染物排放量为 SO_2 2169.904t/a，NOx 2596.893t/a，颗粒物 704.115t/a，VOCs 2302.99t/a。

废水污染物排放量为废水 410.105 万 t/a；COD162.580t/a；氨氮 20.505t/a。

表 2.1-3　化工厂区化工分部污染物排放量汇总一览表

2018 年化工分部实际排放量	
二氧化硫	45.1659
氮氧化物	1151.4641
颗粒物	62.5004
VOCs	1576.6454
COD	157.7506
氨氮	2.3991
总氮（以 N 计）	65.9195

按照《国家危险废物名录》（2016 版），茂石化全厂产生的危险废物共涉及 HW06（废溶剂）、HW08（油泥、含油废物）、HW11（焦油、残渣）、HW13（废树脂）、HW46（含镍废物）、HW49（包装物等其他废物）、HW50（废催化剂）共 7 大类、57 种危险废物，合计产生量约 111300t/a（干重），详见表 2.1-4。

表 2.1-4　目前茂石化全厂主要危险废物产生情况一览表

序号	废物类别	危废名称	产生量（t/a，干重）
1	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物	废溶剂	500
2	HW08 废矿物油与含矿物油废物	浮渣、油泥、含油废物、废润滑油、废矿物油等	35000
3	HW11 精（蒸）馏残渣	丁二烯二聚物、清焦渣等	3500
4	HW13 有机树脂类废物	有机树脂废物、树脂生产过程中产生的废料、废胶液等	200
5	HW35 废碱	废碱	60000
6	HW46 含镍废物	含镍废催化剂	100
7	HW49 其他废物	废吸附剂、废包装物等	2000
8	HW50 废催化剂	炼油、化工各装置生产过程产生的各种废催化剂	10000
合计			111300

2.1.3 化工厂区现有排污许可执行情况

化工厂区已按要求每年进行排污申报，并获得茂名市环境保护局颁布的排污许可证，最新的排污许可证编号为 91440900722484553D，有效期限：自 2017 年 12 月 29 日起至 2020 年 12 月 28 日。排污许可证上允许的污染物排放情况如下：

（1）废水：COD 排放量 325.3888t/a、氨氮排放量 43.427t/a、总氮 217.2136t/a；

（2）废气：二氧化硫排放量 1097.756644t/a、氮氧化物排放量 1795.685285t/a、颗粒物排放量 283.819892t/a、VOCs 排放量 2352.18823t/a。

企业现有实际排放量均低于排污许可证上允许的排放量，满足相关要求。

2.1.4 化工厂区现有项目存在的环境问题及环保投诉情况

根据近 3 年的例行监测数据，化工厂区的现有废水、废气、固体废物、噪声等均得到了有效处理，均满足相关标准要求，此外，中石化茂名分公司化工厂区环境管理制度完善，环境保护档案资料齐全，制定了环境保护管理制度、环境污染应急预案，配备了相应的应急设施/措施，建立了环境管理机构。验收监测报告中未提出整改措施，炼油厂区现有项目不存在环境问题。

通过与茂名石化公司以及茂名市环保主管部门沟通了解到，近几年（2015 年至今）没有发生周边居民对化工厂区关于环保方面的投诉。

2.2 与本项目有关的 CFB 锅炉工程概况

化工厂区现有运营 2 台 410t/hCFB 锅炉+1 套 40MW 双抽凝汽式汽轮发电机组，2003 年通过环评审批，并于 2008 年 1 月 4 日通过验收，年运行 8000 小时。

已批待建项目为 2×410 t/h 高温超高压循环流化床锅炉＋1×CB30 单抽背压式汽轮发电机组（2015 年通过环评审批，尚未建设），年运行 8000 小时。

2.2.1 现有工程环保手续

1、在运营锅炉：化工厂热电二车间现有运营的2台410t/hCFB锅炉+1套40MW双抽凝汽式汽轮发电机组，该项目环评文件于2003年获得批复，批复文号为“环审〔2003〕267号”；于2008年1月4日通过环保验收，竣工验收文号为“环验〔2008〕2号”。后续经过系列脱硝脱硫改造。

2014年进行脱硫脱硝改造，该项目环评文件批复文号为“茂环行字〔2014〕9号”，并于2016年1月4日通过环保验收，验收文号为“茂环验[2016]2号。

2017年进行超低排放改造，该项目环评文件批复文号为“茂环审〔2017〕31号”，现尚未完成验收。

2、已批待建锅炉：主体工程2台410t/hCFB锅炉，该项目环评文件于2016年获得批复，批复文号为“粤环审〔2016〕109号”，目前尚未动工建设，计划2021年投产。

茂石化化工厂区热电二车间现有运营工程及已批待建工程环评时间、投产时间以及验收情况见表 2.2-1。

表2.2-1　化工厂区热电二车间现有工程、已批待建工程环保手续办理情况

工程归宿	名称	环评批复	环保验收情况	项目建设情况
现有运营工程	茂名石化合成树脂产品结构调整工程燃油锅炉煤代油技术改造工程环境影响报告书	环审〔2003〕267号，2003 年	环验[2008]2号,2008 年 1 月 4 日	已建
	茂名石化合成树脂产品结构调整工程燃油锅炉煤代油技术改造工程建设项目竣工环境保护验收申请报告		2008.1 环验 〔2008〕2号	已验收
	中石化茂名公司化工 CFB 锅炉增设烟气脱硫脱硝设施工程环境影响报告表	茂环行字〔2014〕9号，2014 年	茂环验[2016]2号，2016 年 1 月 4 日	已建，于 2017 年 8 月进行改造
	《化工 CFB 锅炉烟气超低排放改造项目环境影响报告表》	茂环审〔2017〕31号，2017 年 8 月 10 日	未进行验收	已建，待验收
已批待建	《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工热电技改工程环境影响报告书》	粤环审〔2016〕109号		已批环评，待建

2.2.2 现有运营工程 2×410t/hCFB 锅炉

2.2.2.1 工程组成

茂石化化工厂热电二车间现有运营的两台 410t/h 的 CFB 锅炉和 3 台 220t/h 超高压燃油开工锅炉、1 套 40MW 双抽凝汽式汽轮发电机组及配套附属设施。详细情况如下：

表2.2-2　现有运营工程主要工程组成

项目		建设内容	
主体工程	锅炉	种类	循环流化床锅炉
		蒸发量	2X 410t/h，CFB 循环流化床锅炉
	汽轮机	种类	双抽凝汽式汽轮发电机
		出力	2×双抽凝 25MW + 1×双抽凝 40MW
	发电机	种类	无刷励磁发电机
		出力	2×50000kw
燃料贮运系统	煤种与耗煤量	以贵州煤和炼厂高含硫的石油焦为燃料，燃料中硫含量为 1.085%，2014 年耗用烟煤 566888 吨、耗用石油焦 102298 吨	
	煤的运输	通过海运船只运到防城港后用海路短倒运到茂名水东港，最后通过铁路运输至分公司乙烯工程厂区内。	
	储煤场	尺寸为 150m×35 m×5 m 的煤棚两座	
	厂内输煤系统	出力达 2×220t/h 的输煤栈桥 1 条	

烟气净化系统	脱硝系统	采用 SNCR 脱硝技术，采用尿素作为还原剂，其设计脱硝效率为 50%（本项目脱硝效率根据中国石化公司其他同类型 CFB 锅炉已建成 SNCR 脱硝装置运行情况的最低脱硝效率计算），$NH^3/NOX \leqslant 2$。在两座脱硫塔的臭氧输送管线及臭氧喷射格栅设置臭氧发生器及其辅助系统，使 NOx 排放浓度为 50 mg/Nm^3（标态，干基，6% O_2）
	除尘系统	每炉配四电场静电除尘器，除尘效率为 99.0%，脱硫设施的除尘效率为 50%，综合除尘效率 99.5%。1#、2#炉电除尘低低温+3/4 电场高频脉冲的出口粉尘排放指标为 20mg/Nm^3。加上脱硫系统的吸收塔协同除尘，使其出口粉尘排放指标为 10mg/Nm^3（标态，干基，6%O_2）。
	脱硫系统	石灰石湿法脱硫，采用“1 炉 1 塔”的石灰石－石膏湿法脱硫工艺，设计脱硫效率为 90%，钙硫比 1.05。锅炉进行烟气脱硫，第一级锅炉炉内脱硫效率为 68%，第二级烟气脱硫效率为 90%，项目总脱硫效率为 98.0%。吸收塔协同除尘装置，使其出口粉尘排放指标为 10mg/Nm^3（干基，6%O_2）。1#、2#脱硫塔，采取三级脱硫增效协同除尘装置；塔顶采取一级管式+二级屋脊除雾器，脱硫塔出口设置 1 级烟道除雾器及其冲洗水系统。SO_2 排放浓度为 35mg/Nm^3（标态，干基，6%O_2）。
	烟气脱汞	无
	烟囱	2 台 CFB 锅炉共用一条水泥烟囱，150 米
灰场		运至茂石化的备用灰渣场。
灰渣处理	方式	除灰系统采用正压密相气力输送系统将飞灰送往飞灰库贮存；除渣系统按干式机械除渣方式。
	处理量	灰处理 123401 吨/年，渣处理 72348 吨/年
	渣仓	现有容积 1500m^3 的渣库 1 座
	灰库	现有容积 1400m^3 的飞灰库 2 座
脱硫石膏处理	方式	综合利用
	处理量	1015 吨/月
给排水系统	水源	化工厂区水务运行部负责在袂花江取水。
	循环水供水系统	依托化工厂区水务运行部四循 B 系统循环水系统扩能改造（能力 9000 吨/小时）
	锅炉补给水处理系统	自建化学水制水系统（能力 500 吨/小时）
	冷凝水回收	化工厂区水务运行部负责全厂工艺凝液和透平凝液回收
	消防水系统	化工厂区水务运行部
	排水系统	雨污分流制
污水处理系统	酸碱废水	由水务运行部中和池处理合格后，经化工厂区水务运行部现有管线排放
	反渗透排水	化工厂区水务运行部现有管线排放
	灰库、渣库、除尘器废水	主厂房地面冲洗水及灰渣系统冲洗地面水排入沉灰池并经沉淀后排至飞灰水处理系统，经处理后的废水再循环使用

	锅炉化学清洗废水和空预器冲洗排水	化工厂区水务运行部现有管线排放
	含煤废水	排入沉灰池并经沉淀后排至飞灰水处理系统，经处理后的废水再循环使用
	脱硫污水	配套脱硫设施新建了脱硫废水处理设施，规模为 12.5m^3/h，处理后的废水纳入化工厂区管网。
	生活污水	纳入化工厂区现有生活污水管网。
办公、生活设施		生产办公楼、生活综合楼等

2.1.2.2 现有工程原辅料使用情况

现有运营CFB锅炉燃煤耗量为782000t/a、石油焦221520t/a。脱硝剂尿素使用量为2640t/a；脱硫剂石灰石耗量为32000t/a，现有工程原辅料见表2.2-3a，煤组分分析见表2.2-3b，石油焦组分分析见表2.2-3c。

表2.2-3a 现有工程原辅料总耗量清单

原料名称	现有 CFB 锅炉	
	用量	单位
燃煤	782000	t/a
石油焦	221520	t/a
脱硝剂尿素	2640	t/a
脱硫剂石灰石	32000	t/a

表2.2-3b 现有工程煤组分分析

名称及符号		单 位	数值
工业分析	收到基全水分 Mar	%	8.4
	收到基灰分 Aar	%	20.32
	干燥无灰基挥发分 Vdaf	%	38.07
收到基低位发热量 Qnet,ar		kJ/kg	22730
哈氏可磨系数 HGI			64
煤中氟 F_{ar}		μg/g	205
煤中氯 Cl_{ar}		%	0.028
煤中汞 Hg_{ar}		μg/g	0.16
元素分析	收到基碳 Car	%	58.71
	收到基氢 Har	%	3.8
	收到基氧 Oar	%	6.79
	收到基氮 Nar	%	1.34
	收到基全硫 St,ar	%	0.64
灰熔融性	变形温度 DT	℃	> 1.50
	软化温度 ST	℃	> 1.50

	流动温度 FT	℃	＞1.50
灰分 分析	二氧化硅 SiO_2	%	61.86
	三氧化二铝 Ai_2O_3	%	23.72
	三氧化二铁 Fe_2O_3	%	5.58
	氧化钙 CaO	%	3.23
	氧化镁 MgO	%	1.05
	氧化钠 Na_2O	%	0.55
	氧化钾矿 K_2O	%	1.05
	二氧化钛 TiO_2	%	1.73
	三氧化硫 SO_3	%	0.53
	二氧化锰 MnO_2	%	0.013

表2.2-3c　现有工程石油焦组分分析

组分	符号	单位	数值
碳	Car	%（重量）	81.00~86.5
氢	Har	%（重量）	3.50~5.50
硫	Sar	%（重量）	4.50~5.50
氮	Nar	%（重量）	1.30~1.80
氧	Oar	%（重量）	0.50~2.00
水份	W_{ar}	%（重量）	3.00~6.00
灰份	A_{ar}	%（重量）	0.80~1.00
钒	V_{ar}	Ppm（重量）	＜1000
低位发热量	Q_{arDW}	MJ/kg	31.00~34.50

2.1.2.3 现有工程主要设备情况

现有CFB锅炉装置主要设备情况，详见下表：

表2.2-4　现有工程主要设备一览表

项目		现有运营
出力及开始运营时间	出力（MW）	2×132
	时间	2003年
锅炉	种类	高温高压循环流化床锅炉（燃煤、石油焦）
	蒸发量	2×410t/h
汽机	种类	双抽凝汽式、抽汽冷凝
	出力（MW）	2×25、1×40
发电机	种类	/
	容量	2×25、1×40

2.1.2.4 现有工程生产工艺流程

现有工程生产工艺流程详见图 2.2-1。

工艺流程说明：

粒径合格的燃料由输煤皮带送入主厂房 40.00m 层的炉前燃料仓，经称重式全封闭给料机计量后送入锅炉风力播煤装置，由风力送入炉膛内燃烧。

石灰石用气力从炉前石灰石仓直接送入炉膛内，参与炉内的脱硫反应。石灰石量的多少根据烟气中 SO_2 的含量由 DCS 控制。

燃烧空气分为一、二次风分别由炉底风箱和水冷壁前、后墙送入。

在 1200℃左右的床温下，空气与煤、石灰石在炉膛密相区充分混合，煤着火燃烧释放出部分热量，石灰石煅烧生成二氧化碳 CO_2 和氧化钙 CaO。未燃烬的煤被烟气携带进入炉膛上部稀相区内进一步燃烧，同时氧化钙 CaO 与燃烧生成的二氧化硫 SO_2 在此反应生成硫酸钙 $CaSO_4$，从而达到脱硫的目的。

燃烧产生的烟气携带大量床料经炉顶转向，通过位于后墙水冷壁上部的两个烟气出口，分别进入两个高效旋风分离器进行气固分离。分离后含少量飞灰的干净烟气进入炉后竖井，对布置其中的高温过热器、低温过热器、省煤器、空气预热器进行放热，烟气温度降至 144℃左右。

在锅炉炉膛出口设置 SNCR 脱硝，在高温省煤器与低温省煤器之间设置 SCR 脱硝，保证锅炉出口 NOx 排放浓度不高于 50mg/Nm^3。

锅炉排烟温度约为 144℃，烟气通过布袋除尘器进行除尘后，通过引风机送入石灰石石膏法烟气脱硫装置进一步脱硫，脱硫后的烟气通过湿式电除尘器进一步除尘，达标后的烟气通过烟囱排入大气。布袋除尘器下的干灰由气力输灰系统送至飞灰库，直接装密闭罐车外运进行综合利用。

高效旋风分离器分离出来的较粗颗粒的未燃烬物料沿回料管直接进入炉膛，循环再燃，形成物料的循环回路。

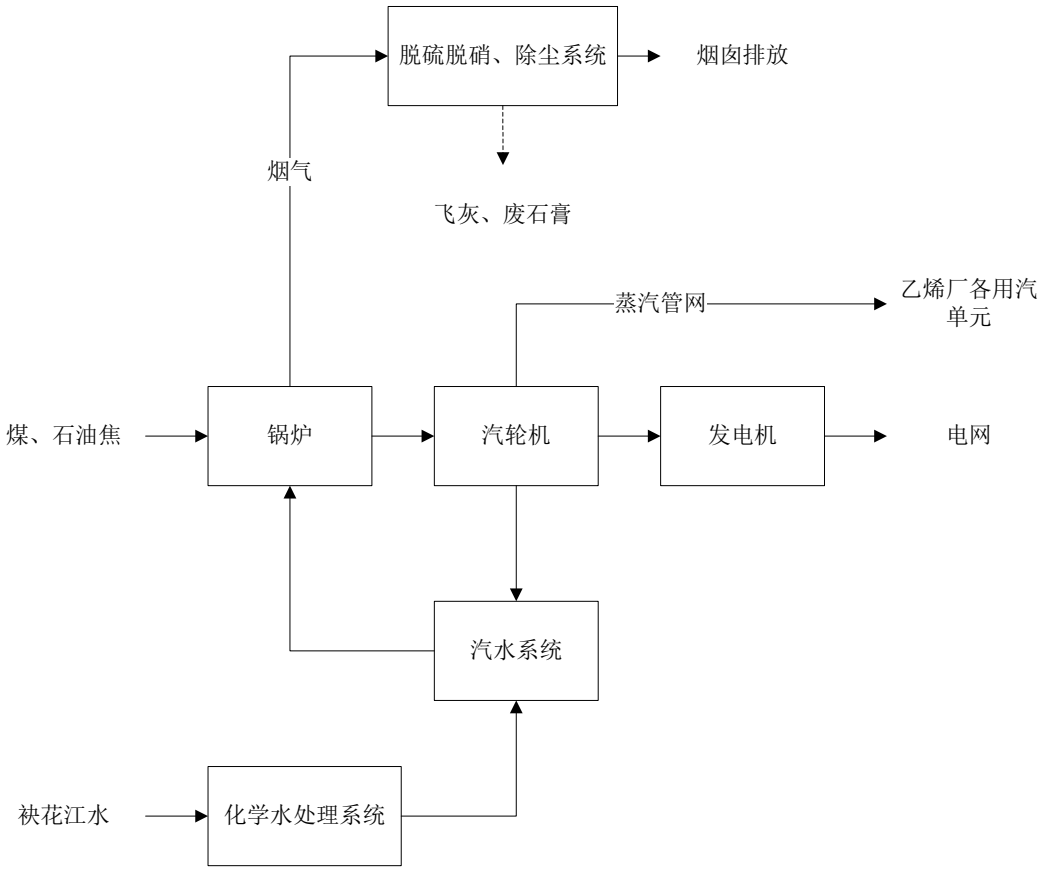


图 2.2-1　现有工程工艺流程及产污环节

2.1.2.5 现有工程“三废”产生情况

1、废气

废气排放主要为锅炉燃烧过程中产生的烟气，其主要污染物为烟尘、SO_2、NOx，具体废气污染防治措施如下：

现有运营 CFB 锅炉锅炉废气处理采用“一炉一塔”的烟气处理方式，废气采用“低氮燃烧器+SNCR+低低温除尘+3/4 电场高频脉冲除尘+臭氧+石灰石—石膏湿法脱硫”。

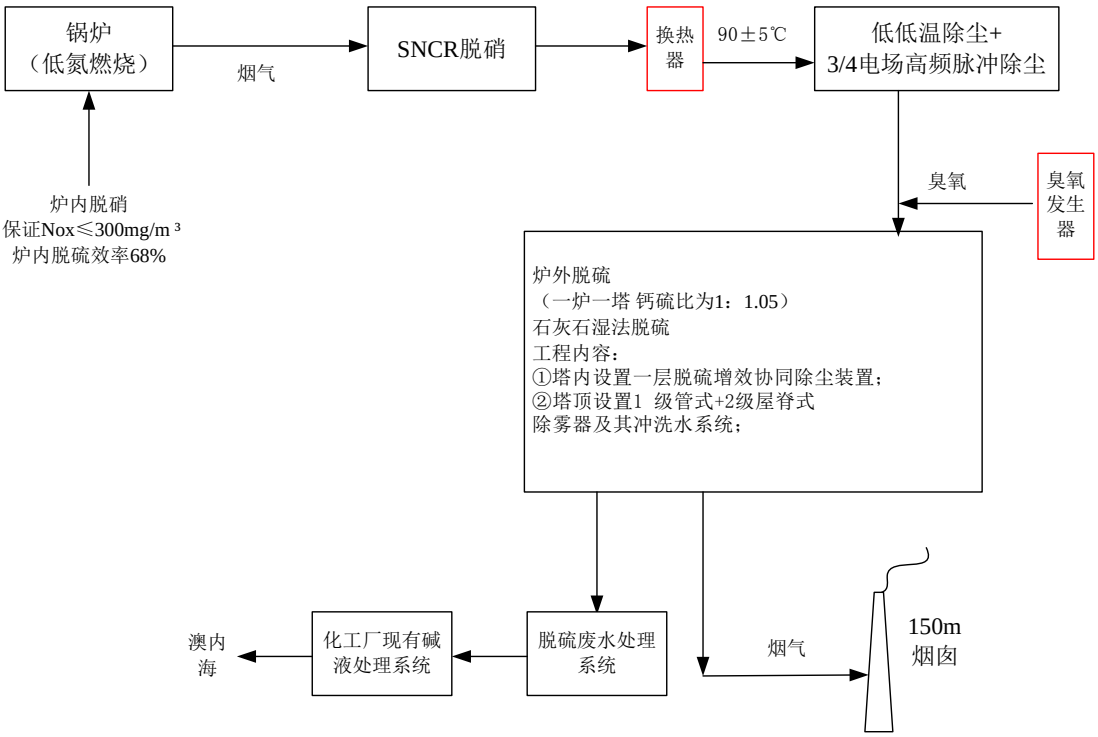


图 2.2-2　现有运营 CFB 锅炉废气走向示意图（烟气超低排放改造完成后）

茂石化定期对现有运营锅炉废气进行常规监测，本次报告引用 2018 年 3 月的常规监测数据核算锅炉废气污染物排放情况。

表2.2-5 现有运营锅炉废气排放情况

污染源名称	污染物	2018 年 3 月实际监测排放情况		超低排放改造环评阶段计算排放情况		
		排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
现有运营锅炉	烟气量	/	/	/	/	685592 万 m^3/a
	烟尘	0.59	0.21	10	8.57	68.56
	二氧化硫	3	0.93	35	29.99	239.96
	氮氧化物	34	12	50	42.85	342.8
	汞及其化合物	2.1×10^{-5}	7.4×10^{-6}	0.03	/	/

根据现有运营锅炉实际监测结果，现有工程锅炉烟气烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 天然气锅炉及燃气轮机组标准。

2、废水

现有运营 CFB 锅炉的生产废水能够车间内循环使用，热电二车间配有 $12.5m^3/h$ 处理规模的脱硫废水处理系统及含煤尘废水的沉淀池，脱硫废水处理后送化工厂区污水处理场处理达标后排澳内海，锅炉的定排、连排废水收集后作为脱硫系统的补充水，生活

污水纳入化工厂区的污水管网，项目的循环水、除盐水依托化工厂区区的。废水走向见下图。

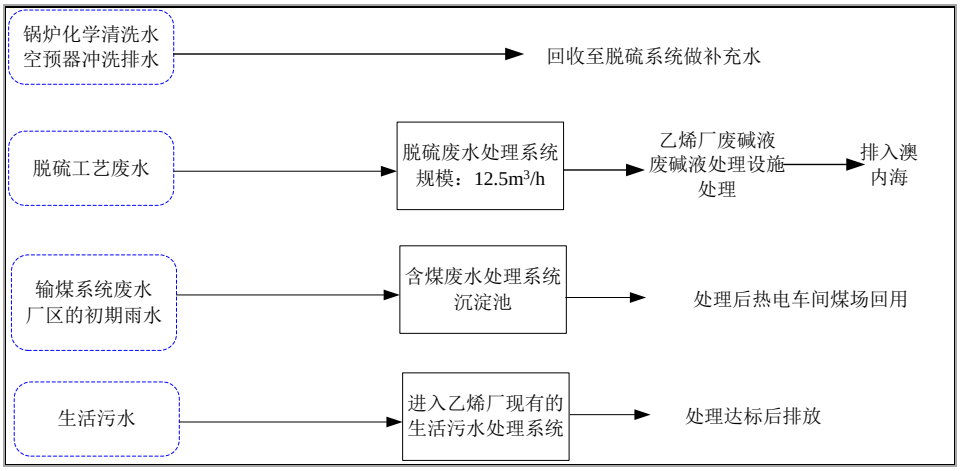


图 2.2-3 现有运营 CFB 锅炉项目废水走向

超低排放改造完成后，现有运营 CFB 锅炉的生产废水排放量为 6.8t/h、57120t/a，COD 排放量 3.43t/a。

3、固体废物

根据企业实际统计数据，2017 年现有运营 CFB 锅炉飞灰、炉渣、脱硫石膏产生量分别为 131270.87t/a、36068.06t/a、12386.55t/a。全部外卖茂名当地建材企业综合利用，用于水泥生产、制砖等，当综合利用不畅时，运至茂石化现有备用灰渣场。

生活垃圾交环卫部门处理。

2.1.2.6 现有工程“三废”汇总

结合以上分析，现有 CFB 锅炉烟气超低排放改造完成后，三废情况见表 2.2-6。

表2.2-6 现有运营CFB锅炉固体三废汇总

种类	污染物名称	单位	改造后排放量	备注
生产废水 主要是脱硫废水	废水量	m^3/a	57120	化工厂区污水处理场处理达标排放
	COD	t/a	3.43	
废气	烟气量	万 m^3/a	685592	超低排放改造，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 天然气锅炉及燃气轮机组标准
	NO_X	t/a	342.80	
	SO_2	t/a	239.96	
	烟尘	t/a	68.56	
固废（2017 年数据）	飞灰	t/a	131270.87	外卖当地建材企业这综合利用
	炉渣	t/a	36068.06	
	脱硫石膏	t/a	12386.55	

2.2.3 已批待建工程 2×410t/hCFB 锅炉

茂石化热电二车间已批待建的 2×410t/hCFB 锅炉工程尚未建成，本节有关内容主要来自已批复的《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工热电技改工程环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所，2015 年 12 月）

2.2.3.1 工程组成

已批待建的 2×410t/hCFB 锅炉工程组成见表 2.2-7。

表2.2-7　已批待建2×410t/hCFB锅炉工程组成

项目		建设内容
主体工程	锅炉	2×410 t/h 高温超高压循环流化床锅炉
	汽轮机	1×CB30 单抽背压式汽轮发电机组，型号 CB30-12.0/4.3/1.7，最大功率 30000kW，额定转速 3000r/min，额定工况进汽量～360t/h，额定进汽压力 11.8MPa(a)，额定进汽温度 520℃
	热力系统	①2 台 CFB 锅炉的主蒸汽管道接入新建的主蒸汽母管，再从主蒸汽母管接出 1 路主蒸汽管道进入 1 台 CB30 汽轮机。 ②除氧及加热蒸汽系统，除氧煤仓间设 2 台高压除氧器
燃料贮运系统	卸煤设施	卸煤系统采用翻车机方案，卸车能力为每小时 20～25 车皮、卸煤能力为 1500t/h。 翻车机室内设喷洒系统
	贮煤设施	干煤棚设在一期干煤棚的西侧，跨度为 73m、长度为 180m，可贮煤约 55×10^3 吨。
	燃煤筛破设备	设 1 套与现有运营锅炉相同的燃煤筛破设备。
烟气处理系统	脱硫	采用 CFB 锅炉炉内脱硫与炉后石灰石-石膏湿法烟气脱硫的方法，脱硫剂均采用石灰石，炉内添加石灰石 Ca/S＝2：1，炉后 Ca/S＝1：1.05；综合脱硫效率 98.0%。设 2 座 500m^3 容积的石灰石库，可贮石灰石粉约 1300t，满足最终 3×410t/h CFB 锅炉燃设计煤种时 9.7 天的耗量，燃校核煤种时 3.9 天的耗量。 炉内脱硫每座石灰石库下布置一套密相式气力输送装置将石灰石粉输送至炉前石灰石仓；每套输送装置的出力按 20t/h 考虑，两套装置出力共 40 t/h。 采用“炉内+炉外”联合脱硫的方式，炉内脱硫效率 75%，炉外石灰石-石膏湿法脱硫效率 92%，综合脱硫效率 98%。
	脱硝	采用低氮燃烧器，控制 NOx 的生成，确保 NOx 的排放浓度小于 300mg/Nm^3。 采用 SNCR+SCR 组合工艺，是 SNCR 的还原剂直喷炉膛技术同 SCR 利用逸出氨进行催化反应结合，从而进行两级脱硝。采用 50%浓度的尿素溶液作为 SNCR+SCR 还原剂。 炉内 SNCR 脱硝效率为不小于 50%，炉外 SCR 脱硝效率 75%，综合脱硝效率 85%。
	除尘	采用布袋除尘器（除尘效率 99.6%）；脱硫系统出口设湿式静电除尘器（除尘效率 70%），再考虑脱硫系统 50%的除尘效果、除雾器除尘效率 50%，综合除尘效率为 99.97%。保证烟囱出口粉尘(包含石膏等)浓度小于 10mg/m^3。
	烟气脱汞	烟气脱硫、脱硝、除尘系统协同效应综合脱汞，效率不低于 70%。
	烟囱	两炉将合用一座钢筋混凝土套筒式烟囱，高 150m，出口内径 3.2m

灰场		沿用茂石化现有的备用灰渣场，灰场已经通过环保验收。
灰渣石膏处理	方式	除灰采用灰渣分排，干式除灰渣方式。灰渣全部综合利用，当出现综合利用不均衡情况时，运至茂石化现有备用灰渣场。
	渣仓	设容积 700m^3 的渣库 2 座，同时预留 1 台渣库的场地，2 座渣库共可贮渣约 1120t，满足 2×410t/h CFB 锅炉燃设计煤种时约 4.7 天的排渣量，燃校核煤种时约 3.3 天的排渣量
	灰库	设容积 1400m^3 的飞灰库 2 座，同时预留 1 座飞灰库的场地；2 座飞灰库共可贮灰约 1960t，满足 2×410t/h CFB 锅炉燃设计煤种时 5.4 天的排灰量，燃校核煤种时 3.8 天的排灰量。
给排水系统	化水系统	在动力车间红线内建设化水系统，设置 4 套，3 用 1 备，每套出力 200t/h。
	循环水系统	在一期工程预留的冷却塔位置上增设 1 座冷却塔和 1 台循环水泵。冷却塔为冷却水量 4500m^3/h 的机力塔。
	排水系统	车间红线内生产废水除脱硫废水外车间内回用，雨水系统及生活污水纳入全厂考虑。
废水处理系统	脱硫废水	建设一套 12.5t/h 处理规模的脱硫废水处理设施，处理后纳入化工厂区的废碱处理设施。 目前正在调试部分直接作为脱硫的补充水，部分纳入动力车间红线内的回用系统，用于湿法除尘煤仓及卸煤过程中的喷洒。 调试稳定运行后，动力车间的脱硫废水将回用。
压缩空气系统		扩建的空压机和冷干机的就地控制柜通过 RS485 通讯口与新增的 DCS 系统相连。
主蒸汽系统		2 台 CFB 锅炉的主蒸汽管道接入新建的主蒸汽母管，再从主蒸汽母管接出 1 路主蒸汽管道进入 1 台 CB30 汽轮机。

2.2.3.2 已批待建工程原辅料使用情况

已批待建工程燃煤耗量为794400t/a、脱硝剂尿素使用量为1440t/a；脱硫剂石灰石耗量为33280t/a。

表2.2-8 已批待建工程原辅料

原料名称	已批待建工程（环评阶段，设计煤中）	
	用量	单位
燃煤	794400	t/a
脱硝剂尿素	1440	t/a
脱硫剂石灰石	33280	t/a

2.2.3.3 已批待建工程“三废”产生情况

1、废气

废气排放主要为锅炉燃烧过程中产生的烟气，其主要污染物为烟尘、SO_2、NOx，，具体废气污染防治措施如下：

该部分锅炉废气处理采用“一炉一塔”的烟气处理方式，废气采取“SNCR 脱硝装置+SCR 脱硝装置+低温省煤器+布袋除尘器+引风机+炉后烟气 FGD 脱硫装置+150m 烟囱”。

根据该工程环境影响报告书可知：按照《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》的通知（发改能源[2014]2093 号）的相关要求，大气污染物排放浓度达到燃气轮机组排放限值(即在基准氧含量 6%条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10、35、50 毫克/立方米)。

2、废水

根据项目环境影响报告书可知：

（1）生产废水：采用干除灰方式，不产生冲灰水，项目生产废水的废水排放量为 102t/h，其中循环水的排污 20t/h、化水站排水 50t/h 进入飞灰水处理系统，统一回用；冷却水排污 22t/h（包括引风机冷却水排污 6t/h、一/二次风机冷却水排污 5t/h、冷渣机冷却水排污 4t/h、锅炉排污及降温排污 7t/h）先进入锅炉降温池后直接作为循环水塔的补充水；脱硫废水 10t/h，经自建脱硫废水装置（12.5t/h）预处理后与现有项目脱硫废水一起经专线送至废碱处理系统处理后排澳内海。

（2）生活污水：新增职工 30 人，用水量按照 100L/人.d 计算，废水量得率为 0.9，生活污水产生量为 2.7t/d，送化工厂区污水处理场处理。

已批待建工程最终对外排放的废水为 80630t/a，其中脱硫废水 80000t/a、生活污水 630t/a，对外排放 COD 7.257t/a、氨氮 0.0126t/a。

3、固废

已批待建工程工业废物产生总量为设计煤种 205952t/a，其中灰渣量 200000t/a、石膏量 5952t/a。工业废物全部综合利用，当综合利用不畅时，运至茂石化现有备用灰渣场。

2.2.3.4 已批待建工程“三废”汇总

已批待建工程“三废”汇总情况详见下表。

表2.2-9　已批待建工程三废汇总

种类	污染物名称	单位	改造后排放量	备注
生产废水 主要是脱硫废水	废水量	m^3/a	80000	化工厂区污水处理场处理达标排放
废气	烟气量	万 m^3/a	694080	满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 1 天然气锅炉及燃气轮机组标准
	NO_X	t/a	291.8	
	SO_2	t/a	176.7	
	烟尘	t/a	45.7	
固废（2017 年数据）	飞灰	t/a	120000	外卖当地建材企业这综合利用
	炉渣	t/a	80000	
	脱硫石膏	t/a	5952	

2.3 本项目主要建设内容

2.3.1 本项目概况

（1）项目名称：中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工厂区 CFB 锅炉燃料综合利用项目。

（2）建设性质：技术改造

（3）项目建设地点：本项目位于茂石化化工厂热电二车间内，不新增用地，选址中心经纬度为：北纬：21.578114°，东经：110.958776°，具体位置见图 2.2-1。

（4）本项目建设内容：将含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废，合计 2199t/a（干基）掺烧到现有运营的 2 台 410t/h 的 CFB 锅炉，13200t/a 多元醇（HW11）进已批待建的 2 台 CFB 锅炉掺烧，项目固废处置方案见表 2.3-1。

（5）建设单位：中国石油化工股份有限公司茂名分公司。

（6）项目投资：本项目主要在现有热电车间内现有 CFB 锅炉新增 1 套预处理（破碎、搅拌）、已批待建锅炉届时增加 1 套喷嘴（多元醇喷入），均不涉及主体工程，其他公辅设施、环保工程均依托现有设施或已批复中的工程设施，增加投资约 300 万元，均为环保投资。

（7）项目定员与制度：本项目涉及的现有运营 CFB 锅炉、已批待建 CFB 锅炉均不新增劳动人员，工作制度采取三班制，年工作 8000 小时等二者均保持不变。

预计项目建成后，作为燃料掺烧进入现有运营 CFB 锅炉的有含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废，合计 2199t/a（干基），可替代燃煤 2161.48t/a，燃煤用减少为 779838.5t/a，石油焦 221520t/a 补补，燃料消耗量共计 1001359 万 t/a，现有 CFB 锅炉掺烧比为 0.22%。

进入已批待建 CFB 锅炉燃料掺烧仅 1 种多元醇 13200t/a（HW11），可以替代燃煤 14478.72t/a，掺烧后燃料用量为 779921.28t/a，燃料用量为 793121.28t/a，掺烧比为 1.66%。

本项目固废综合掺烧工作时间及单位处理量见表 2.3-2。

表 2.3-2　本次项目固废掺烧工作时间及物料进料控制措施

装置名称	物料利用量（t/a，干基）	掺烧时间（h/a）	单位时间处理量（t/h）	物料按比例进装置的可控性

现有运营 CFB 锅炉	2199	2000	1.10	掺烧固废通过专用车辆运送至 CFB 锅炉煤棚，通过抓煤斗将掺烧固废和锅炉燃料混合，根据设计要求，预计年掺烧时间 2000h，平均每天操作 6h 再由气引流站通过计量装置自动控制物料投入量及时间，平均每天均匀投料 6h
已批待建 CFB 锅炉	13200	2000	6.6	装有多元醇的槽车至 CFB 锅炉前，经密闭管道接驳，将拟掺烧多元醇通过密闭管道直接送入 CFB 锅炉内焚烧处置

（8）项目实施前后变化情况：本项目主要是利用茂石化本企业产生的含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、多元醇等的可燃性、高热值固体废物，作为燃料掺入燃煤。掺烧前后，CFB 锅炉装置工程组成、燃料结构变化见表 2.3-3。

表2.3-1　本项目固废处理方案

	固废名称	固废来源	固废类别及代码	干基量 t/a	含水率%	取含水率中间值%	含水率中间值对应折算量 t/a	含水率上限值对应折算量 t/a
现有运营 2 台 410t/h 行 CFB 锅炉	含油抹布、棉纱头等含油废物	化工厂区各车间	HW08，900-249-08	100	/	/	100	≯100
	油泥	化工厂区油罐清罐	HW08，251-002-08	80	40~60	50	160	≯200
	脱水油泥	化工厂区污水处理场	HW08，251-003-08	174	83~88	85.5	1200	≯1450
	油泥	茂名港口分部油罐清罐	HW08，251-002-08	400	40~60	50	800	≯1000
	含油木糠	化工厂区各车间	HW08，900-249-08	5	/	/	5	≯5
	废白土	化工厂区芳烃车间、苯乙烯车间	HW08，900-249-08	100	/	/	100	≯100
	废活性炭	化工厂区的污水提升池、油气回收、水务净化水、港口分部等废气治理设施	HW49，900-041-49	60	/	/	60	≯60
	清焦渣	化工厂区 1#裂解车间、2#裂解车间	HW11，900-013-11	200	/	/	200	≯200
	自聚物	化工厂区丁烯车间、橡胶车间、裂解车间	HW11，900-013-1	15	/	/	15	≯15
	废树脂	化工厂区的 MTBE 装置	HW13，900-015-13	200	/	/	200	≯200
	废离子交换树脂	化工厂区水务部制化学水车间	HW13，900-015-13	30	/	/	30t/3a	≯30
	废填料	化工厂区水务净化车间	HW08，900-249-08	15	/	/	15	≯15
	脱硫污泥	化工厂区 CFB 锅炉	一般固废	105	10~15	12.5	120	≯123.529
	活性污泥	化工厂区污水处理场	一般固废	700	60~70	65	2000	≯2333.33
	无烟煤	化工厂区苯乙烯车间	一般固废	15	/	/	15	≯15
		小计		2199			5020	≯5846.86
已批待建 2 台 410t/hCFB 锅炉	多元醇	化工厂区乙二醇/环氧乙烷装置	HW11，261-130-11	13200	/	/	13200	≯13200
	合计			15399			18220	≯19046.86

备注：已批待建 CFB 锅炉预计 2021 年年底前竣工投产，该锅炉投产前，多元醇在现有运营锅炉内进行掺烧。

表 2.3-3　本项目实施前后化工厂热电二车间 CFB 锅炉变化情况一览表

名称	现有/已批待建主要工程组成	现有/待建工程燃料结构	工程内容		燃料结构	
			本项目增加的工程内容	本项实施后 CFB 锅炉工程组成	本项目实施后增加的燃料种类及数量	本项目实施后 CFB 锅炉燃料结构组成
现有运营 2 台 CFB 锅炉	**①生产规模：**2 X 410t/h，CFB 循环流化床锅炉，2×双抽凝 25MW＋1×双抽凝 40MW，年工作时间约 8000h； **②燃料：**石油焦、煤； **③装置进料计量偏差：**±1.0%。	燃料总耗量为 1003520t/a，其中，燃煤耗量为 782000t/a、石油焦 221520t/a	（1）增设一套废物综合利用预处理设施，包括一台斗式提升机、一个灰渣料斗、一个油泥料斗、一台搅拌器、一台破碎机和三层框架； （2）与燃煤按配比混合均匀后通过现有皮带廊输入。	2×410t/hCFB 锅炉，2×双抽凝 25MW＋1×双抽凝 40MW，年工作时间约 8000h，其他辅助设施等，保持不变。 新增 1 套预处理设施。	本项目燃料掺烧进入 CFB 锅炉合计 2199t/a（干基）t/a，可替代燃煤 2161.48t/a，燃煤用减少为 779838.5t/a，石油焦 221520t/a 补补，燃料消耗量共计 1001359 万 t/a，本项目掺烧比为 0.22%。	仅新增 1 套预处理设施，装置主体和工艺、公辅设施、环保工程不变，掺烧固废量按热值折算可节约燃料量 1080.12t/a。
已批待建 2 台 CFB 锅炉	**①生产规模：**2×410 t/h 高温超高压循环流化床锅炉，1×CB30 单抽背压式汽轮发电机组，年工作 8000h； **②燃料：**石油焦、煤； **③装置进料计量偏差：**±1.0%。	燃煤耗量为 794400t/a	增加一套喷嘴设施，供多元醇喷入锅炉。	2×410 t/h 高温超高压循环流化床锅炉，1×CB30 单抽背压式汽轮发电机组，年工作 8000 h，其他辅助设施等，保持不变。 此次新增 1 套喷嘴设施。	本项目燃料掺烧多元醇 13200t/a，可以替代燃煤 14478.72t/a，掺烧后燃料用量为 779921.28t/a，燃料用量为 793121.28t/a，掺烧比为 1.66%。	仅新增 1 套喷嘴，装置主体和工艺、公辅设施、环保工程不变，掺烧固废量按热值折算可节约燃料量 14478.72t/a。

*

2.3.2 工程组成

本项目供水、供热、储运、运输等公辅设施及环保设施均依托中石化茂名分公司化工厂区现有设施。仅在现有 CFB 锅炉煤棚处新增 1 套预处理（破碎、搅拌）、已批待建锅炉届时增加 1 套喷嘴（多元醇喷入）。

本项目主要工程组成见表 2.3-4、主要新增设备见表 2.3-5。

表2.3-4 本项目主要工程组成

工程组成		主要建设内容
主体工程	现有运营 CFB 锅炉掺烧部分	（1）增设一套废物综合利用预处理设施，包括一台斗式提升机、一个灰渣料斗、一个油泥料斗、一台搅拌器、一台破碎机和三层框架； （2）与燃煤按配比混合均匀后通过现有皮带廊输入。
	已批待建 CFB 锅工程掺烧部分	增加一套喷嘴设施，供多元醇喷入锅炉。
公用辅助工程	给排水系统	依托化工厂区现有给水排水系统。本项目不产生生产废水、不新增职工不产生生活污水，不涉及排水问题。
	供电	依托化工厂厂区现有供电设施。
环保工程	废气治理措施	（1）液态固废输送、混合工序均在密闭环境下操作，可有效避免废气的无组织扩散； （2）CFB 锅炉掺烧的油泥、浮渣等在油泥料斗中与添加的炉渣时，采用人工方式投料，投料过程会有极少量恶臭物质和 VOCs 从油泥斗中逸散出来，建设单位加强操作管理，减少上料口敞开度，上料结束后及时加盖密闭，减少无组织废气的排放。 （3）CFB 锅炉掺烧过程产生的燃烧废气利用现有废气治理设施处理。
	废水治理措施	项目无生产废水产生，不新增员工人数，无生活污水产生，不涉及排水问题。
	噪声治理措施	选各类泵、风机采用低噪音设备，采用基础减震；运输车辆禁鸣喇叭，减速行驶。
储运工程	物料输送	（1）类液态或半液态固废采用管道输送，通过管道与装置接口连接，密闭环境下送入装置中；破碎后的固态固废经车辆运输到 CFB 锅炉卸料区，配比均匀后送入装置； （2）化工厂区内破碎后的固废均采用密闭槽车输送。

表 2.3-5 增加的主要设备一览表

装置名称	改造部分	对应设备信息					
		设备名称	单位	数量	位置	用途	备注
现有运营 CFB 锅炉	增设 1 套废物综合利用预处理设施；	预处理设施	套	1	废物综合利用车间	破碎、混合预处理	包含斗式提升机、灰渣料斗、油泥料斗、搅拌器各 1 台
		破碎机	台	1			最大处理能力 500kg/h
已批待建 CFB 锅炉	增加 1 套喷嘴设施	喷嘴	套	1	锅炉处	喷入多元醇	自动计量控制

2.3.3 给排水系统

本项目不新增生产和生活用水，在现有装置区内增加投料，不新增用地，也不会增加雨排系统等建设。因此，给排水系统保持现有的不变。

（1）给水水源

茂石化化工厂区生活水源为茂名市自来水，从市政水管引水，进入厂区生活供水管网。生产用水水源为袂花江，依托化工厂区现有供水管网供给，现有供水能力可满足热电二车间生产需要。使用的水量与现有工程保持一致。

（2）供水系统

化工厂区的供水系统供水，供水系统分生产新水系统、生活供水系统。

①生产新水给水系统

依托化工厂区取水管网系统供水。

②生活给水系统

化工厂区区统一设置办公、生活区，给水从厂内就近的自来水供水管网取水。

（3）排水系统

本项目不新增废水。

目前，厂区排水系统清污分流，生产过程中产生的生产废水以及员工生活污水经厂内自建污水处理站处理达标后排入澳内海。

厂区雨水经地表明渠就近流入道路雨水口进入现有厂区雨水排水管网，排入市政雨水管网。

2.3.4 供配电、自动控制及电讯设施

（1）供电系统

依托化工厂区现有供电系统。

（2）自动控制系统

锅炉采用 DCS 系统进行控制。

2.3.5 环保工程

2.3.5.1 废气处理措施

本项目废气主要为锅炉燃烧废气，锅炉废气治理依托现有工程废气治理措施进行。

（1）现有运营锅炉废气：该部分锅炉废气处理采用“一炉一塔”的烟气处理方式，废气采用“低氮燃烧器+SNCR+低低温除尘+3/4 电场高频脉冲除尘+臭氧+石灰石—石膏湿法脱硫”，处理后由 1 根 150m 高烟囱排放。

（2）已批待建锅炉废气：该部分锅炉废气处理采用“一炉一塔”的烟气处理方式，废气采样“SNCR 脱硝装置+SCR 脱硝装置+低温省煤器+布袋除尘器+引风机+炉后烟气 FGD 脱硫装置”，处理后由 1 根 150m 烟囱排放。

根据该项目环境影响报告书可知，经处理后 SO_2、NO_2、烟尘、二噁英、镉、铅、砷、镍、铬、铜可达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011）以气体为燃料的燃气轮机组标准与《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2001）排放限值较严者。

本项目实施前后，锅炉烟囱数量不发生变化，即仍为 2 根 150m 高烟囱。

2.3.5.2 污水治理措施

本项目不新增生产废水、生活污水，现有工程废水仍依托化工厂区废水处理设施进行深度处理达标后，与化工厂区废水一道排入澳内海。

2.3.5.3 固体废物处理措施

本项目固体废物主要为掺烧固废后产生的炉渣、飞灰和脱硫石膏，需进行危险废物鉴别，若鉴别属于危险废物，需委托有资质单位进行处置，若为一般固废，则沿用现有的处置措施，即全部由其他公司回收综合利用，当综合利用不畅时，运至茂石化现有备用灰渣场。

2.3.5.4 噪音治理措施

本项目噪声源主要来自新增的一套搅拌混合预处理设备，采取优先选购低噪设备、基础减震等措施。

2.4 项目平面布置及四至情况

1、项目自总平面布置

本项目不新增用地，现有热电二车间用地红线范围，保持总平面布置不变，占地面积 135780m^2，绿化面积 16290m^2，绿化率 12%。

2、项目四至情况

本项目位于化工厂热电二车间内，厂区东面为工业集聚区，东南面为厂前村、沙罗埇，南面为秀官坡村、赤兰山村、马鹿村、罗乾村，西南面为潭波逻村、独田村，西面

为正北丰、长苏梁村，西北面为飞鹅头，北面为工业聚集区，再往北为田垟村、下排村。四至情况详见图 2.9-1。

2.5 本项目建设的必要性

1、社会危废处理处置能力不足，严重制约茂石化正常生产

随着《国家危险废物名录（2016 年版）》的发布和实施，被识别为危险废物的种类大大增加，由于茂名及周边地区具有这类危险废物处置资质的单位非常少、种类也单一，粤西危险废物处理中心尚未建成，投用更是遥遥无期，造成了当前厂内废物出路不畅，只能暂存在厂内危废暂存间内，已严重影响到茂石化的正常生产。

2、危废暂存积压愈来愈多，存在重大的安全风险及环境污染隐患

由于暂存量越来越大，不但严重影响了正常生产运营，还带来了很大的安全风险及环境污染隐患。

3、符合广东省、地方的固废管理政策要求

根据《关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环〔2015〕26 号）、《广东省固体废物污染防治三年行动计划（2018 年-2020 年）》以及《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》可知，鼓励危险废物产生量较大的钢铁、石化等企业自建危险废物处理处置设施。

因此，为妥善处理处置茂石化内部企业生产过程中产生固废，消除安全、环境隐患，本着节约能源、有效利用资源的原则，将茂石化内部企业产生的作为燃料掺烧进入现有 CFB 锅炉的有含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废，合计 2199t/a（干基），可替代燃煤 2161.48t/a；进入已批待建 CFB 锅炉燃料掺烧仅 1 种多元醇 13200t/a（HW11），可以替代燃煤 14478.72t/a。回收其热能的同时有效处理处置了固废，从而实现清洁生产的目的。

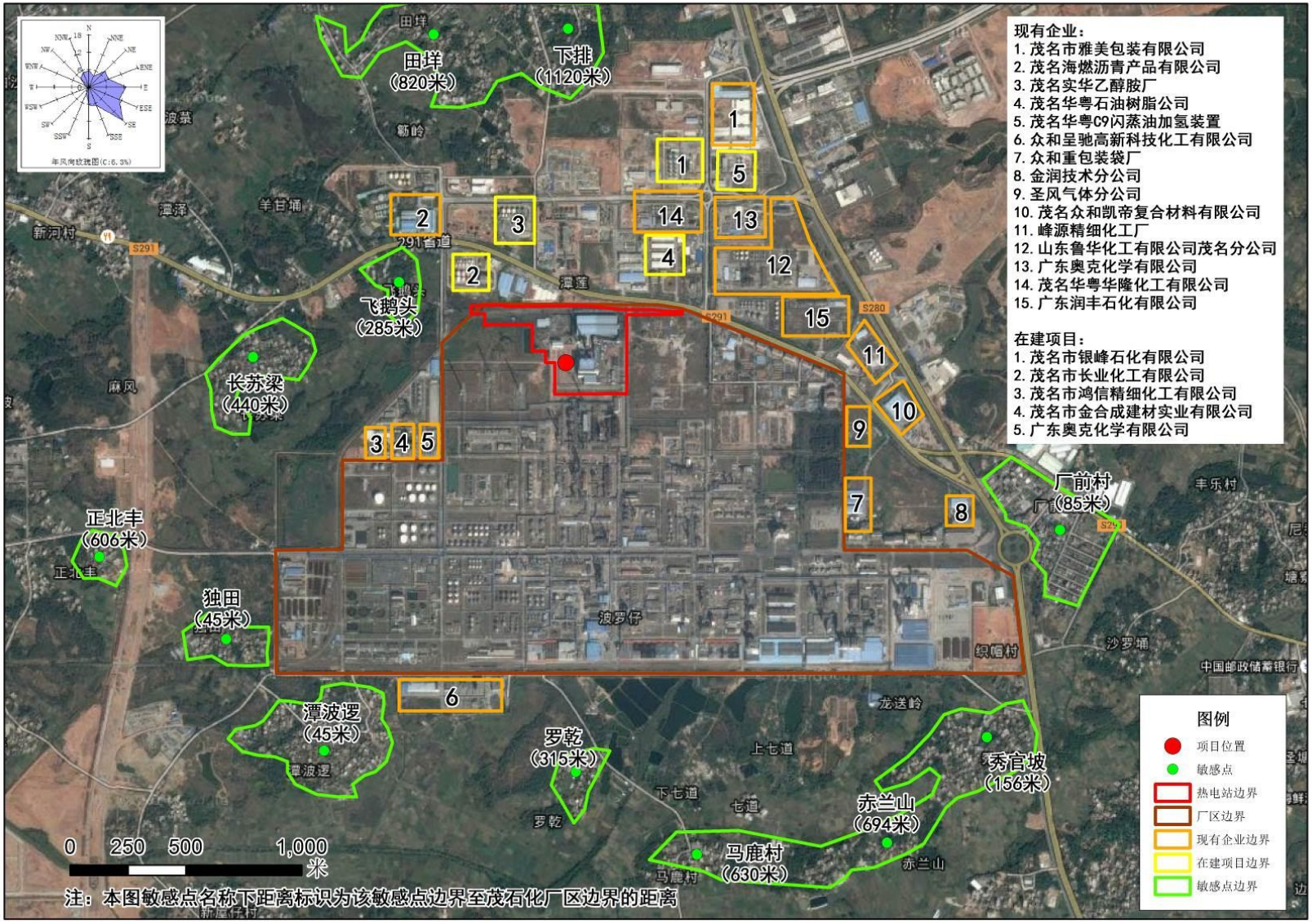


图 2.4-1　　四至情况示意图

3 工程分析

3.1 固废来源、组分、平衡分析

3.1.1 固废主要来源、运输方式

本项目固废主要来源茂石化公司化工厂区、港口第一和第三作业区、湛茂输油站等各生产工序，各生产工序产生的固废在厂内现有的相应固废暂存间进行暂存，而后由专业资质车辆运入热电车间进行掺烧，固废的具体名称、来源、类别、处理量等，详见表3.1-1。

3.1.2 固废运输路线

本项目固废主要来源茂石化公司化工厂区，以及港口第一和第三作业区及湛茂输油站，采用专用运输车辆运送，运输路线示意图见图 3.1-1~3.1-3，运输路线及周边主要敏感点情况见表 3.1-2。

表 3.1-2　厂区之间的固物运输路线及周边主要敏感点一览表

序号	运输路线	里程(km)	运输道路两侧 200m 主要关心点
1	港口第一作业区----化工厂区 主要途径道路：南海大道、广南线、S280	19.2	南海镇、水东港、沙院镇、七迳镇
2	湛茂输油站----化工厂区 主要途径道路：湛川大道、湛江海湾大桥、海川快线、汕湛高速、沈海高速、茂名大道	106.3	霞山区、坡头区、湛江水道、甘村水库、龙头镇、塘缀镇、杨梅镇、同庆镇、鉴江、浅水镇、鳌头镇、镇盛镇、袂花镇
3	港口第三作业区----化工厂区 主要途径道路：茂名港大道、东南大道、广南线、电白大道西、广南路、S280	49.6	电城镇、树仔镇、麻岗河、麻岗镇、陈村镇、电白区、七迳镇

表3.1-1　本项目掺烧固废的来源、量及类别

	固废名称	固废来源	固废类别及代码	干基量 t/a
已运 2 台 410t/h 行 CFB 锅炉	含油抹布、棉纱头等含油废物	化工厂区各车间	HW08，900-249-08	100
	油泥	化工厂区油罐清罐	HW08，251-002-08	80
	脱水油泥	化工厂区污水处理场	HW08，251-003-08	174
	油泥	茂名港口分部油罐清罐	HW08，251-002-08	400
	含油木糠	化工厂区各车间	HW08，900-249-08	5
	废白土	化工厂区芳烃车间、苯乙烯车间	HW08，900-249-08	100
	废活性炭	化工厂区的污水提升池、油气回收、水务净化水、港口分部等废气治理设施	HW49，900-041-49	60
	清焦渣	化工厂区 1#裂解车间、2#裂解车间	HW11，900-013-11	200
	自聚物	化工厂区丁烯车间、橡胶车间、裂解车间	HW11，900-013-1	15
	废树脂	化工厂区的 MTBE 装置	HW13，900-015-13	200
	废离子交换树脂	化工厂区水务部制化学水车间	HW13，900-015-13	30
	废填料	化工厂区水务净化车间	HW08，900-249-08	15
	脱硫污泥	化工厂区 CFB 锅炉	一般固废	105
	活性污泥	化工厂区污水处理场	一般固废	700
	无烟煤	化工厂区苯乙烯车间	一般固废	15
		小计		2199
已批待建 2 台 410t/hCFB 锅炉	多元醇	化工厂区乙二醇/环氧乙烷装置	HW11，261-130-11	13200
	合计			15399



图 3.1-1　港口第一作业区----化工厂区



图 3.1-2　港口第三作业区----化工厂区

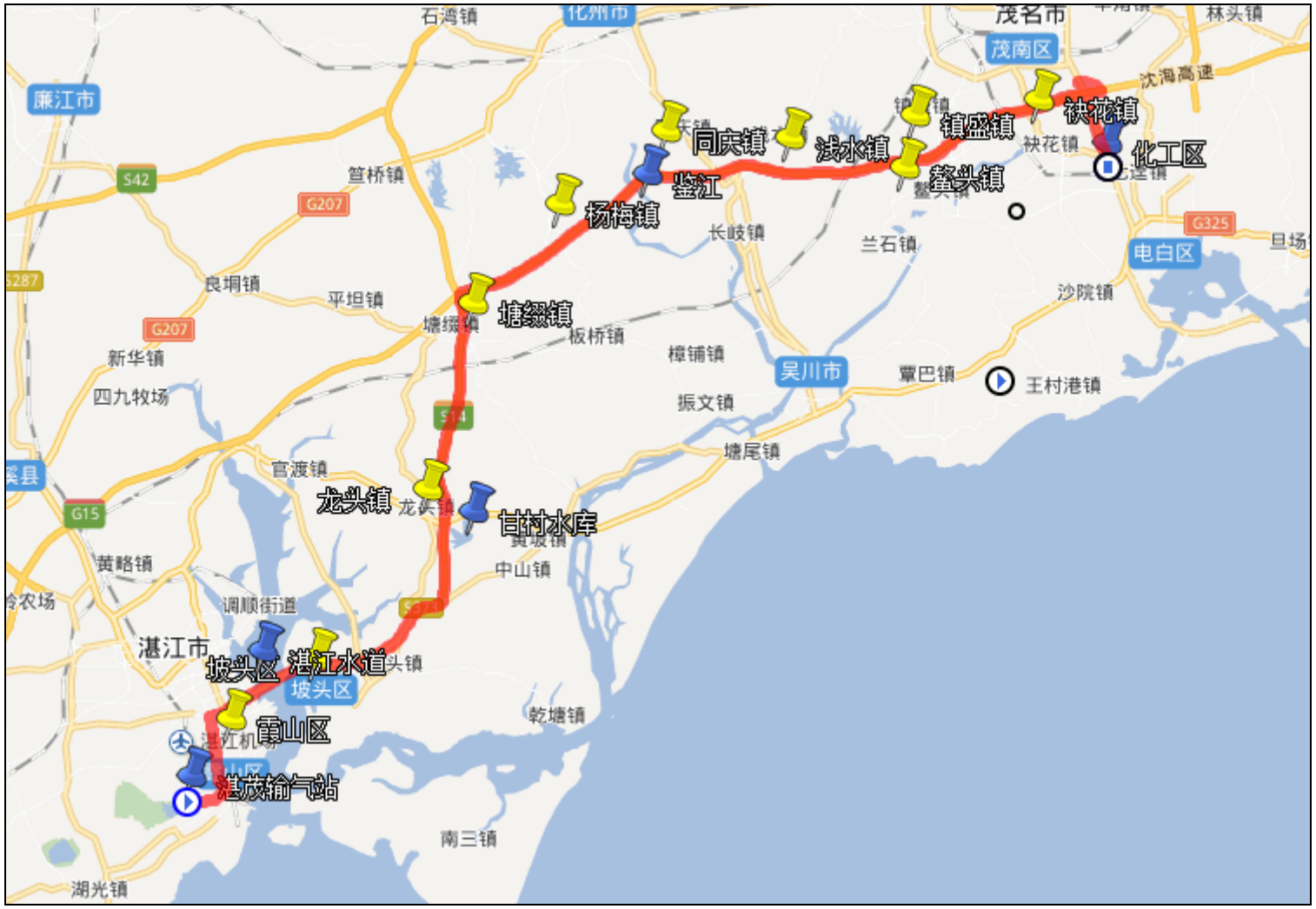


图 3.1-3　湛茂输气站----化工厂区

3.1.3 固废组分分析

本项目主要掺烧物料组分分析见表 3.1-3、表 3.1-4、表 3.1-5.

表3.1-3 掺烧固废中氮、碳、氢、硫、氧检测结果

序号	项目	单位	氮	碳	氢	硫	氧
1	废活性炭	%	3.01	80.51	1.02	0.01L	0.25
2	焦渣	%	0.96	0.27	0.67	0.01L	0.01L
3	废树脂	%	1.09	45.95	5.06	3.12	27.36
4	废离子交换树脂	%	0.70	14.80	1.68	0.01L	3.23
5	废白土	%	4.27	41.68	4.71	5.15	15.93
6	自聚物	%	0.97	9.22	1.61	0.01L	3.11
7	化工污水处理厂活性污泥	%	5.55	65.38	4.23	0.85	20.95

3.1.4 替代燃煤分析

现有运营锅炉掺烧固废中，根据设计单位提供的固废热值，扣除水分吸热损失量后，则本项目实施后燃烧替换燃煤量具体见表 3.1-6。

现有锅炉掺烧固废 2199t/a（干基）经热值折算，可替代燃煤 2161.48t/a。

已批待建锅炉掺烧固废全部为多元醇（其中三乙二醇占比大于 99%），约 13200 吨/年，多元醇主要组分为三乙二醇、乙二醇、丙二醇、正丁醇、异丁醇和叔丁醇等，其热值分别为 23756kJ/kg、18810 kJ/kg、18058 kJ/kg、36125kJ/kg、36050kJ/kg、35545kJ/kg，本项目多元醇热值取平均值 28058 kJ/kg，经计算可节约燃煤 14478.72t/a。

综上，本项目节约燃煤量为 16640.2t/a。

表3.1-4　掺烧固废金属组分一览表

序号	监测项目	单位	砷	镉	铬	铜	汞	锰	镍	铅	锡	钒
1	废活性炭	mg/kg	25.00L	0.50L	13.02	10.32	2.50L	96.95	34.11	5.00L	2.50L	2.50L
2	焦渣	mg/kg	25.00L	0.50L	230.99	5.26	2.50L	8.50	335.76	5.00L	2.50L	2.50L
3	废树脂	mg/kg	25.00L	0.50L	572.38	11.98	2.50L	72.32	380.21	5.00L	2.50L	2.50L
4	废离子交换树脂	mg/kg	25.00L	0.50L	33.17	16.99	2.50L	34.98	56.65	5.00L	2.50L	2.50L
5	废白土	mg/kg	25.00L	0.50L	40.43	20.71	2.50L	117.85	13.81	25.15	2.50L	2.50L
6	自聚物	mg/kg	25.00L	0.50L	23.86	12.22	2.50L	51.50	8.15	5.00L	2.50L	2.50L
7	化工污水处理厂活性污泥	mg/kg	25.00L	0.50L	2.50L	2.50L	2.50L	228.50	37.49	8.42	2.50L	46.41

表3.1-5　掺烧固废中密度、灰分、挥发分、固定碳、石油类、TVOC、氟、氯检测结果

序号	检测项目	密度 (mg/cm^3)	灰分（%）	挥发分** (%)	固定碳 (%)	石油类 (mg/g)	TVOC (mg/kg)	氟（mg/kg）	氯（mg/kg）
1	废活性炭	0.46	4.52	8.92	76.67	0.20	3.67	5L	47
2	焦渣	1.13	72.27	5.78	/	1.30	2.69	5L	5L
3	废树脂	0.65	2.55	72.95	/	0.48	2.01	5L	5L
4	废离子交换树脂	0.61	13.09	60.35	/	0.27	2.06	5L	5L
5	废白土	0.87	87.24	11.18	/	0.21	21.52	5L,	5L
6	自聚物	0.39	1.09	88.81	/	0.58	1.77	5L	5L
7	化工污水处理厂活性污泥	0.75	13.22	10.97	/	0.10	0.09	42	553

表3.1-6　各类进CFB锅炉固废热值及替代燃料量汇总表

锅炉	名称	处理量 t/a	热值		含水率	水量	25℃变成 100℃水蒸气吸热量		放热与吸热差值	CFB 锅炉燃煤热值	替代燃煤量
			KJ/kg	MJ/a	%	t/a	KJ/KG	MJ/a	MJ/a	MJ/kg	t/a
已建锅炉	各车间产生的含油抹布、棉纱头等含油废物	100	10465	1046500	/	0	2573	0	1046500	25.58	40.91
	化工厂区清罐油泥	160	17941.6	2870656	50	80		205.84	2870450.16		112.21
	化工厂区污水处理场脱水油泥	1200	6523.1	7827720	85.5	1026		2639.9	7825080.102		305.91
	茂名港口分部油罐清罐油泥	800	17941.6	14353280	50	400		1029.2	14352250.8		561.07
	含油木糠	5	10465	52325	/	0		0	52325		2.05
	废白土	100	10465	1046500	/	0		0	1046500		40.91
	废活性碳	60	33000	1980000	/	0		0	1980000		77.40
	裂解清焦渣	200	10465	2093000	/	0		0	2093000		81.82
	自聚物	15	10465	156975	/	0		0	156975		6.14
	废树脂	200	10465	2093000	/	0		0	2093000		81.82
	废弃离子交换树脂	30	10465	313950	/	0		0	313950		12.27
	废填料	15	10465	156975	/	0		0	156975		6.14
	脱硫污泥	120	0	0	12.5	15		38.595	-38.595		0.00
	活性污泥	2000	10465	20930000	65	1300		3344.9	20926655.1		818.09
	无烟煤	15	25116	376740	/	0		0	376740		14.73
	小计	**5020**	**/**	**/**	**/**	**2821**		7258.43	55290362.57		**2161.48**
已批待建锅炉	多元醇	13200	28058	370365600	/	0		0	370365600		14478.72
合计		18220	/	/	/	2821	/	/	/	/	16640.2

备注：已批待建 CFB 锅炉预计 2021 年年底前竣工投产，该锅炉投产前，多元醇在现有运营锅炉内进行掺烧。

3.1.5 重金属元素平衡分析

固废在CFB锅炉内掺烧后，固废中的重金属部分残留在炉渣中，部分富集在飞灰中，根据重金属的熔点、沸点不同，不同重金属残留在炉渣和飞灰中比例不同。

引用研究文献，介绍重金属元素的属性分析、焚烧后的残留分布特征、以及残留分布比例，最后确定炉渣和飞灰中重金属的量。

（1）各重金属元素属性分析

①在焚烧过程中，温度 500℃以下时，As 以冷凝状态 As_2O_5 形态存在，在 500℃左右，气态 $AsCl_3$ 少量出现，500~1000℃间，As 以 As_4O_6 形态挥发，若超过 1000℃时，以 AsO 形式挥发。

②高温焚烧过程，当温度超过 300℃，Cd 会逐渐转为 $CdCl_2$，400℃时挥发完全，超过 1000℃，元素 Cd 是气相的主要成分，所以 Cd 得挥发性很好。

③Ni 常温下主要 $NiCl_2$ 稳定存在，焚烧过程中，当温度超过 250℃时转为 NiO，在更高的温度范围内有少量的 $NiCl_2$、$Ni(OH)_2$ 以及 NiCI 出现，Ni 的氯化物熔点和沸点为 1001℃，所以 Ni 得挥发性较差。

④Pb 的氧化态和氮化态都具有挥发性，高温焚烧时，温度达到 300℃，Pb 开始以 $PbCl_2$ 挥发，400℃挥发完全，在 200~400℃时，有少量 $PbCl_4$ 以气态形式存在，超过 800℃时，以气态 PbO 为主，$PbCl_2$ 缓慢分解产生少量 PbCI，温度超过 1000℃时会存在气态元素 Pb。

⑤Zn 在所有挥发种类当中，Zn 的含量最多。常温下以固态 $ZnCl_2$ 存在，温度在 280℃左右时转为 ZnO，同时 $ZnCl_2$ 开始形成，随温度增加，大约 20％的 Zn 在 800℃时呈挥发态。

⑥Hg，350 ℃左右 Hg 就挥发随烟气排出，焚烧过程中消除 Hg 污染，在较低的温度，促进 Hg 蒸汽的异相吸附，抑制同类核化。

表3.1-7　重金属及其化合物的熔点和沸点（℃）

重金属	元素	氯化物	氧化物	硫化物	硫酸盐
As	817*/613	300/707	---	---	57/193
Cd	321/765	568/957	900/1385	1475/--	1000/--
Cr	1857/2672	1150/1300	2266	1500	100
Ni	1455/2732	1001	1984	797	848
Pb	328/1740	1950	886	1114	1170
Zn	420	283/600	---	1975	1020

注：…表示数据未知；木表示在 98MPa 压力下；数据显示格式分别为熔点 / 沸点。

（2）焚烧后的残留分布特征研究

目前国内对于污水处理厂污泥掺烧研究成果较多，根据收集的有关文献，可知：

①污泥经过焚烧后，**大部分重金属元素 Zn、Cu、Cr 等熔点和沸点均高，不易挥发主要残留在炉渣中；Pb、Cd、Ni 相对容易挥发，部分残留在炉渣中，而 As、Hg 等则大量富集在飞灰中。**

但随着焚烧温度的提高，易挥发性金属元素的排放含量明显增加，半挥发性金属元素，如 Cu、Zn、Pb，在烟气飞灰中的含量有所增加；难挥发性金属元素如 Ni 和 Cr，在烟气中变化不大。

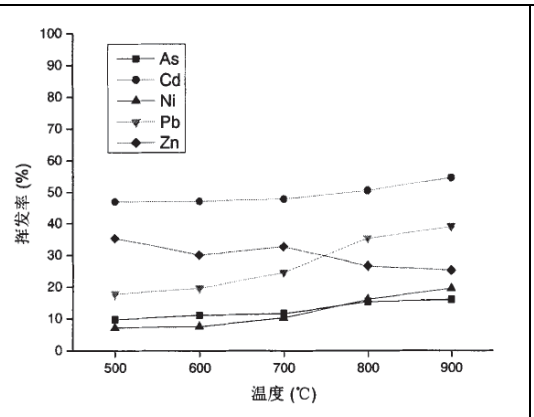


图 1 焚烧温度对重金属挥发率的影响

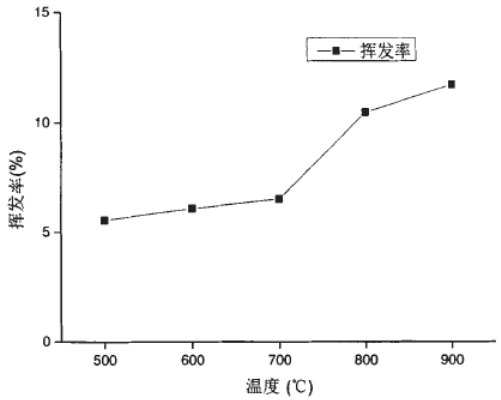


图 2 焚烧温度对重金属 Cr 挥发率的影响

根据《污泥焚烧过程中铬等重金属的迁移转化特性研究》（浙江大学，张幸福，2015 年）的研究表明：

图 3 为焚烧底灰中重金属残留率随焚烧温度的变化曲线。在焚烧温度为 500~800 ℃之间时，随着焚烧温度的升高，几种重金属的残留率都有下降趋势。Cu 的残留率最高，

均在 90%以上，焚烧温度为 500℃时残留率为 98.5%，焚烧温度为 800℃时降为 91%。Cd 的残留率最小，焚烧温度为 500 ℃时残留率为 66.7%，焚烧温度为 800℃时降至 38%。Pb 的残留率随焚烧温度的变化最小，焚烧温度从 500 ℃升至 800 ℃时，残留率从 72.6%降至 69.3%,仅降低 3.3%。Ni 的残留率随焚烧温度的变化最大，当焚烧温度从 500 ℃升至 800 ℃时，残留率从 92.3 %降至 50.3 %，降低了 42 %。

②蒸发到高温烟气的重金属，经过尾部的冷却，逐级由气态转变为固态，凝聚在颗粒物上。实验结果表明，Zn，Cd 等在高于 600 ℃时从气态转变成固态，Pb 和 Cu 转变温度为 400 ℃，Na 和 Mg 转变温度为 300 ℃，As 转变温度为 300～400 ℃之间。由于不同金属的逐级冷凝，不同金属在飞灰颗粒中的分布呈现出一定的规律，研究发现，Pb、Cd、Cr、Cu 和 Ni 在飞灰颗粒核心位置浓度较高，而 Si、Al、Ca、Na、K 等在飞灰颗粒表面的浓度较高。

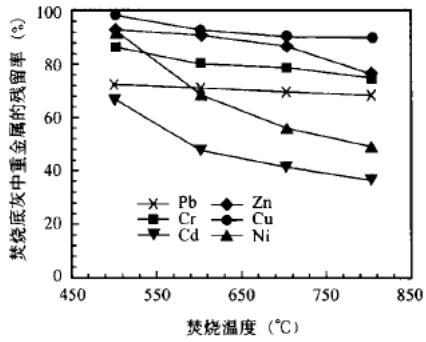


图 3　焚烧底灰中重金属残留率随焚烧温度的变化

③硫化物富集在飞灰中可能性较大。重金属中，Pb、Cd、Cu 是亲硫元素，而 Cr 是亲氧元素。张衍国等研究表明，亲硫元素在飞灰中的富集程度随元素的沸点升高而逐渐减小，具有明显的负相关关系。即 3 种亲硫元素 Cu、Pb、Cd，它们的沸点大小顺序为：Cu＞Pb＞Cd，它们在飞灰中的富集程度为：Cu＜Pb＜Cd，因此它们在炉渣中的残留率为：Cu＞Pb＞Cd。

④污泥中氯元素含量的增加加强某些重金属的挥发，它的影响比硫元素的影响大。研究发现，污泥中 Cl/M 比例的增加，能使污泥中的 Zn、Cu、Cr 从底渣向飞灰中迁移，并且对三种重金属的影响次序为 Zn＞Cu＞Cr。

（3）重金属残留分布比例确定

由于污泥焚烧后重金属在炉渣和飞灰中的分布情况受焚烧温度、添加剂、焚烧气氛、焚烧时间、升温速率和原污泥的含水率等因素的影响较大，并没有固定分配比例，本次评价根据上述研究成果的分配规律以及参考《江阴苏龙热电有限公司锅炉掺烧污泥项目环境影响报告书》的计算结果，确定：Zn、Cu、Cr 进入飞灰的比例以 20%计，Pb、Cd、Ni 进入飞灰的比例以 50%计，As、Hg 进入飞灰的比例以 80%计。

同时鉴于各重金属在废气中主要以烟尘形式存在，经烟气净化处理过程中重金属的去除率理论上与除尘效率一致，即可达 99.92％以上，本次以 99.92%进行计算。

表3.1-8　CFB锅炉掺烧后炉渣、飞灰重金属分配比例确定

	炉温即焚烧温度（℃）	炉渣残留率（%）	飞灰残留率（%）	备注
Zn、Cu、Cr	880	80	20	Sn、V 参照
Pb、Cd、Ni	880	50	50	Mn 参照
As、Hg	880	20	80	

（4）重金属元素平衡分析

CFB 锅炉掺烧固废中重金属含量情况汇总见表 3.1-9a，结合 CFB 锅炉掺烧后炉渣、飞灰中重金属分配比例，确定重金属元素平衡见表 3.1-9b。

由于进待建 CFB 锅炉中掺烧的多元醇属于副产品，其主要组分为三乙二醇、乙二醇、丙二醇、正丁醇、异丁醇和叔丁醇等，其中三乙二醇质量占比超过 99%。

物质单一，成分主要为三乙二醇属于副产品，基本不会含重金属，本次环评不对其进行重金属元素平衡分析。

表3.1-9a　CFB锅炉掺烧的各类固废中重金属含量一览表

固废名称及来源		干基 t/a	重金属含量 kg/a									
			汞	镉	砷	铅	铬	锡	铜	锰	镍	钒
已建 CFB 锅炉掺烧	各车间产生的含油抹布、棉纱头等含油废物	100	/	0.486	/	/	8.756	/	8.31	11.958	6.486	/
	化工厂区清罐油泥	80	23.573	9.3888	/	75.3072	65.0832	/	237.6	267.8496	169.5936	427.4304
	化工厂区污水处理场脱水油泥	174	/	1.56078	/	2.6883	12.31746	12.14346	10.32168	38.25216	12.23046	/
	茂名港口分部油罐清罐油泥	400	/	/	/	0.2362	0.1714	/	0.0878	0.8612	0.24035	/
	含油木糠	5	/	/	/	2.515	4.043	/	2.071	11.785	1.381	/
	废白土	100	/	/	/	/	0.7812	/	0.6192	5.817	2.0466	/
	废活性碳	60	/	/	/	/	46.198	/	1.052	1.7	67.152	/
	裂解清焦渣	200	/	/	/	/	0.3579	/	0.1833	0.7725	0.12225	/
	自聚物	15	/	/	/	/	114.476	/	2.396	14.464	76.042	/
	废树脂	200	/	/	/	/	0.9951	/	0.5097	1.0494	1.6995	/
	废弃离子交换树脂	30	/	/	/	/	0.49755	/	0.25485	0.5247	0.84975	/
	废填料	15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	脱硫污泥	105	/	46.851	/	15.967	74.963	22.904	64.554	230.79	74.613	79.471
	活性污泥	700	/	/	/	0.0954	0.12945	/	/	0.0273	0.0477	0.23175
	无烟煤	15	/	0.486	/	/	8.756	/	8.31	11.958	6.486	/
	小计	2199	23.573	58.287	/	96.809	328.769	35.047	327.960	585.851	412.504	507.133
待建 CFB 锅炉掺烧	多元醇	13200	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合计		15399	23.573	58.287	/	96.809	328.769	35.047	327.960	585.851	412.504	507.133

备注：无烟煤参照锅炉燃煤检测数据，低于检出限的元素未计算其数量。

表3.1-9b　CFB锅炉掺烧固废过程重金属平衡一览表（现有运营CFB锅炉）

类别	名称		汞	镉	铅	铬	锡	铜	锰	镍	钒
进料	固废携带（kg/a）		23.573	58.287	96.809	328.769	35.047	327.960	585.851	412.504	507.133
出料	炉渣带出（kg/a）		4.715	29.143	48.405	263.015	28.038	262.368	292.925	206.252	405.707
	灰飞带出（kg/a）		18.858	29.143	48.405	65.754	7.009	65.592	292.925	206.252	101.427
	灰飞中的分布	除尘器收集的飞灰（kg/a）	18.843	29.120	48.366	65.701	7.004	65.539	292.691	206.087	101.345
		排入大气（kg/a）	0.015	0.023	0.039	0.053	0.006	0.052	0.234	0.165	0.081
	合计（kg/a）		23.573	58.287	96.809	328.769	35.047	327.960	585.851	412.504	507.133

备注：未检出的重金属元素未列入元素平衡分析中。

3.2 固废在锅炉中掺烧机理及案例

3.2.1 固废在锅炉中掺烧机理

固废掺烧后的焚烧过程与燃煤的焚烧机理和过程基本相似，其过程比较复杂，通常由干燥、热分解、蒸发和化学反应等传热、传质过程所组成。一般根据不同可燃物质的种类，分为分解燃烧（即挥发分燃烧）和固定碳燃烧两种。而从工程技术角度又可将固废的焚烧分干燥加热、焚烧和燃尽阶段。由于焚烧是一个传质、传热的复杂过程。故这三个阶段没有严格的划分界限。从炉内实际过程看，送入的固废中有的物质还在预热干燥，而有的物质已开始燃烧，甚至已燃尽了。从微观角度上来讲，对同一固废颗拉，颗粒表面已进入了焚烧阶段，而内部可能还在加热干燥。这就是说上述三个阶段只不过是焚烧过程的必由之路，其焚烧过程的实际工况将更为复杂。其焚烧过程如下图所示。

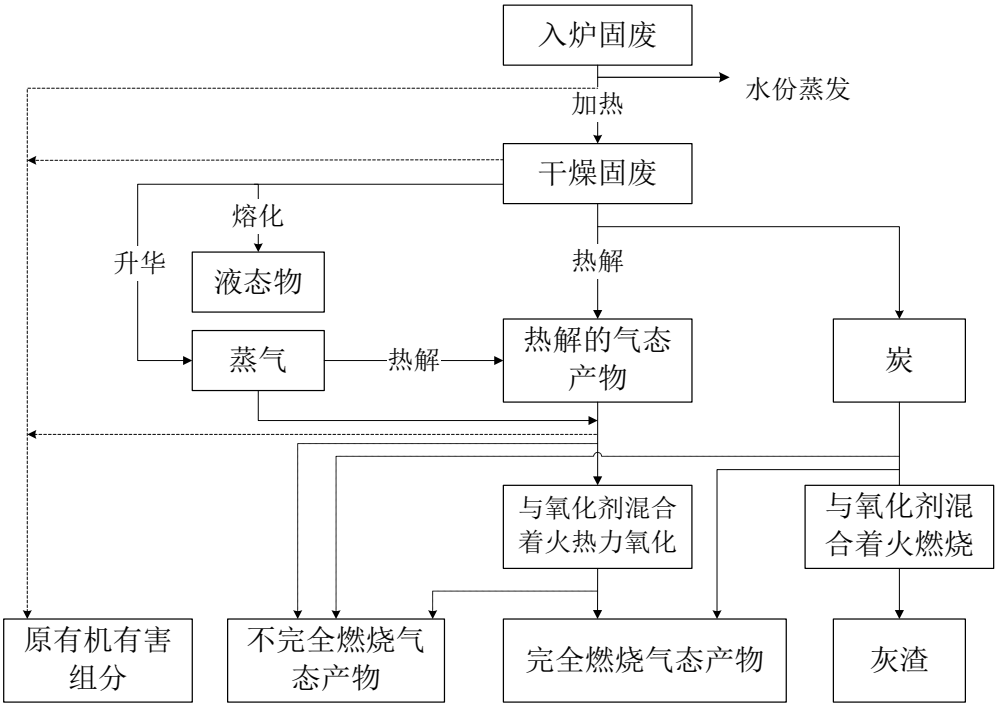


图 3.2-1　固废掺烧过程及机理示意图

①干燥加热阶段

从固废送入炉排到固废开始析出挥发分着火这一段，都认为是干燥加热阶段。随着固废送入炉内，其温度逐步升高，其水分开始逐步蒸发，物料温度基本稳定。随着不断的加热，水分大量析出，物料开始干燥。当水分基本析出完后，温度开始迅速上升，直到着火进入真正的燃烧阶段。在干燥加热阶段，物料中的水分是以蒸汽形态析出的，因此需要吸收热量，即水的气化吸热。

②焚烧阶段

固废完成干燥过程后进入焚烧阶段，以空气作氧化剂，可燃元素碳（C）、氢（H）、硫（S）的燃烧反应为：

$$C+O_2=CO_2$$

$$2H_2+O_2=2H_2O$$

$$S+O_2=SO_2$$

除了完全氧化反应外，还存在部分不完全反应或中间反应，具体如下：

$$2C+O_2=2CO$$

$$2CO+O_2=2CO_2$$

$$C+H_2O=CO+H_2$$

$$C+2H_2O=CO_2+2H_2$$

$$CO+H_2O=CO_2+H_2$$

③燃尽阶段

物料焚烧阶段进行了强烈的氧化反应之后，反应生成 NOx、CO_2、SO_2、H_2O 等，以及飞灰和炉渣。

3.2.2 固废与燃煤在锅炉中混合焚烧应用案例

（1）国外应用案例

根据《污泥燃烧热解特性及其焚烧技术》（刘亮等编著，中南大学出版社，2006年）介绍，在欧洲许多国家诸如德国、丹麦、瑞典、瑞士等国从20世纪90年代起就开始以焚烧工艺作为处理市政污泥的主要方法。德国有近40个污水处理厂，已经拥有多年的污泥焚烧工艺实际运行经验。其中10家混烧生活垃圾和市政污泥，20多家焚烧域市污水污泥，9家专门进行工业废水污泥的焚烧处理，丹麦每年约有25％的污泥焚烧处理。瑞上宣布从2003年1月1日起禁止污水厂的污泥用于农业，所有污水厂的污泥都要进行焚烧处理。焚烧法处理污泥在日本应用的最广，例如1984年处理量占72％，现在日本规模较大的污水处理厂大都采用焚烧法处理污泥。

德国路德维希港地区BASF公司从1984年开始采用煤粉炉和循环流化床锅炉混烧污水污泥一直运行至今。比利时 Aquafin城市于1995年开始进行污泥与煤粉在锅炉中混烧，运行效果较好，污泥掺混比控制在5％-6％左右（干污泥）。

（2）国内应用案例

根据《污泥燃烧热解特性及其焚烧技术》（刘亮等编著，中南大学出版社，2006年）介绍，我国2006年污泥焚烧仅占产生量的3.45％，焚烧处理应用推广不够。但随着填埋

场地、农业应用的限制，焚烧处理方法近几年越来越受到重视。

根据南京工程学院芮红等撰写的《煤粉锅炉掺烧污泥燃烧的计算和分析》（江苏机电工程，2003年，第22卷，第6期）介绍，江苏仪征化纤股份有公司热电厂煤粉炉掺烧本厂产生的生产废水污泥，日焚烧处理污泥量（含水字80％）约40t，在掺烧比例控制在6%以下时，对锅炉燃烧参数和运行均无明显影响

根据广州市旺隆热电有限公司汤金花等撰写的《漂染污泥在电厂煤粉炉与煤混烧时对环境响分析（广东化工，2008年第9期）介绍，基于漂染污泥特点、电厂煤粉炉燃烧特性及相关污染物治理设施的配置，漂染污泥混烧后炉渣、飞灰和烟气中重金属、二噁英、氮氧化物、二氧化硫等预期可以得到控制，即混烧后漂染污泥可实现最大减量和无害化，只有良好应用前景。

2004年以来，江苏多地开展了污泥与锅炉燃煤混烧的工业应用，如常州广源热电有限公司240t/a市政污泥项目，常熟苏源热电公可50t/d废水处理污泥项目等。根据宁波北仑岩东排水有限公司在宁波明耀环保热电有限公司的循环流化床焚烧处置的岩东污水处理厂污泥应用案例介绍，该项目通过三台130T/H循环硫化床锅炉混烧污泥，日处理含水率80％污泥约100吨，监测结果表明，各种污染物均能达标排放，每吨污泥处置费用相当于单独焚烧的30％左右，焚烧后的飞灰量约为污泥体积的5％，实现了废物减量化和资源化。

根据山东华能临沂发电有限公司隋树波等撰写的《污泥干化焚烧系统在燃煤电站锅炉应用》（山东电力技术，2010年第6期）介绍，通过厂内发电锅炉尾部烟气干燥污泥，然后与原煤一起制粉焚烧，单套100MW机组可日处理含水率80％的污泥100吨（干燥后含水率30％～40％），在掺烧量低于5％的情况下是可以保证锅炉稳定运行，而且各项污染物均能达标排放。

3.2.3 本项目固废掺烧适用性分析

1、固废掺烧比例的确定

住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会于 2011 年 3 月联合发布的《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南》（试行）中提出：

（1）3.2 应用原则：在具备条件的地区，鼓励污泥在热力发电厂锅炉中与煤混合焚烧；热电厂协同处置应不对原有电厂的正常生产产生影响；混烧污泥宜在 35 t/h 以上的热电厂（含热电厂和火电厂）燃煤锅炉上进行。在现有热电厂协同处置污泥时，入炉污

泥的掺入量不宜超过燃煤量的 8%；对于考虑污泥掺烧的新建锅炉，污泥掺烧量可不受上述限制。

（2）3.3 热电厂协同处置的主要方式：热电厂协同处置的主要方式有：湿污泥（含水率 80%）直接加入锅炉掺烧，和干化或半干化（含水率 40%以下）后的污泥进入循环流化床锅炉或煤粉炉焚烧。

根据芮新红（南京工程学院）、周强泰 （东南大学）、魏昆生（仪征化纤股份公司）等联合发表的文献《煤粉锅炉掺污泥燃烧的计算和分析》，燃煤中掺入少量污泥（比例不大于 6%），对燃料燃烧的稳定、锅炉参数和受热面工作的安全性不会产生不良影响。

为了避免锅炉本身热值损失并保证良好的掺烧效果，本项目正常工况下 4 台 CFB 锅炉同时掺烧固废。本项目拟掺烧固废总量为 15399t/a（干基），其中，进现有运营 CFB 锅炉掺烧量为 2199t/a，掺烧固废为含油抹布、棉纱头等含油废物、清罐油泥、脱水油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料、脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等，进已批待建 CFB 锅炉掺烧量为 13200t/a（干基），掺烧固废为多元醇。考虑到已批待建 CFB 锅炉 2021 年年底前才能竣工投产，该锅炉投产前，所有固废在现有 CFB 锅炉中掺烧。

结合化工厂区 CFB 锅炉的燃料消耗情况，本项目实施以后， CFB 锅炉中固废掺烧比例情况见下表 3.2-1。

表3.2-1a　本项目掺烧前后燃料变化情况及掺烧比（已批待建锅炉投产后）

燃料	现有运营 CFB 锅炉		已批待建 CFB 锅炉		合计
	掺烧前	掺烧后	掺烧前*	掺烧后	
燃煤+石油焦（t/a）	664200	662038.52（节约燃煤 2161.48）	794400	779921.28（节约燃煤 14478.72）	1441959,.8（节约燃煤 16640.2）
掺烧固体废物（t/a）	0	2199（干基）	0	13200	15399
掺烧比例（%）	0	0.33	0	1.69	--

备注：*已批待建 CFB 锅炉燃料消耗量数据来源《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工热电技改工程环境影响报告书》（环境保护部华南环境科学研究所，2016 年）；

表3.2-1b　本项目掺烧前后燃料变化情况及掺烧比（已批待建CFB锅炉投产前，临时掺烧多元醇）

名称	全部固废进现有运营 CFB 锅炉掺烧	
	掺烧前	掺烧后
燃煤+石油焦（t/a）	664200	647559.8（节约燃煤 16640.2）

掺烧固体废物（t/a）	0	15399（干基）
掺烧比例（%）	0	2.38

由表 3.2-1a 和表 3.2-1b 可知，固体废物进 CFB 锅炉分两种情形掺烧，情形一：已批待建锅炉投产后，固废废物进现有运营 CFB 锅炉掺烧量 2199t/a（干基），掺烧比例为 0.33%，进已批待建 CFB 锅炉掺烧量 13200t/a，掺烧比例为 1.69%；情形二：已批待建锅炉投产前，所有固废进现有运营 CFB 锅炉临时掺烧，掺烧量合计 15399t/a（干基），固废掺烧比例为 2.38%。

根据以上分析，两种情形的固废掺烧比例最大为 2.38%，低于参照的《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南》（试行）中 8%的建议最高掺烧量。

2、对 CFB 锅炉运行的影响

两种情形下，本项目固废掺烧比例最大为 2.38%，低于技术指南中 8%的建议最高掺烧量，另外，根据茂石化工程人员测算，本项目掺烧固废后对 CFB 锅炉的正常运行不会带来明显影响。

3、本项目燃煤锅炉掺烧固废烟气处理

此次掺烧固废后，CFB 锅炉烟气处理沿用现有的脱硫、脱硝和除尘处理工艺，烟气处理设施不发生变化。

3.3 工艺流程及产污分析

（1）工艺流程

本次 CFB 掺烧固废主要为：掺烧固废为抹布、棉纱头等含油废物、清罐油泥、脱水油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料、脱硫污泥、活性污泥、无烟煤和多元醇。

其中，抹布、棉纱头等含油废物、废填料等尺寸比较大的固废，需要进行破碎预处理；含水率高的脱水油泥、清罐油泥需要与炉渣搅拌混合预处理，降低含水率便于入炉焚烧；其他含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、脱硫污泥、活性污泥、无烟煤和多元醇不需要进行预处理。

具体处理工艺描述如下：

①抹布、棉纱头等含油废物、废填料经破碎机破碎至尺寸 1-2cm，合计破碎量 115t/a，由专用车辆运输运至 CFB 锅炉煤棚内；

②对于含水率较高的脱水油泥、清罐油泥和活性污泥，合计 4160t/a（湿基重）、1354t/a（干基），槽车运输过来的油泥通过管道进入至油泥料斗，然后按照油泥：炉渣=4:6 的比例，采用人工方式在加料平台往油泥料斗添加炉渣并进行搅拌，搅拌均匀后由专用车辆运输运至 CFB 锅炉煤棚内，油泥与炉渣按 4:6 搅拌混合后物料量约 6240t/a（湿基重）、3434t/a（干基，其中炉渣 2080t/a、油泥 1354t/a）；

③其他不需要进行预处理的含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、脱硫污泥和无烟煤合计 745t/a（湿基重）、（干基 730t/a），由专用车辆直接运输至 CFB 锅炉煤棚。

④对于液态的多元醇（13200t/a），由专用槽车运输，在 CFB 锅炉上增设喷嘴，通过密闭管道将槽车内多元醇直接喷入炉内焚烧。

综上，进已建锅炉固废量共 11290t/a，其中，锅炉炉渣 6240t/a、掺烧固废 5020t/a（湿基重），进已批待建锅炉固废量 13200t/a，具体见表 3.3-1。

根据建设单位介绍，除多元醇除外其他待掺烧固废在煤棚内存放，通过抓煤斗将待掺烧物质与燃煤和石油焦按比例进行混合，混合后进 CFB 锅炉掺烧，预计年掺烧时间约 2000h，平均每天掺烧利用约 6h，单位时间掺烧量 1.10t/h（干基）；多元醇经密闭管道直接喷入炉内焚烧，预计年掺烧时间约 4000h，平均每天掺烧利用约 12h，单位时间掺烧量 3.3t/h。

表 3.3-1　固体废物预处理及进 CFB 锅炉掺烧量情况介绍

类型	序号	名称	湿基重① t/a	炉渣量② t/a	进 CFB 锅炉量③ t/a	干基量 t/a	备注
已建锅炉	1	各车间产生的含油抹布、棉纱头等含油废物	100	0	100	100	破碎预处理，破碎后尺寸 1-2cm，由专用车辆运输至 CFB 锅炉煤棚
	2	废填料	15	0	10	15	
	3	化工厂区清罐油泥	160	240	400	80	油泥：炉渣=4:6 混合预处理，CFB 锅炉炉渣本身无热值，为干燥不含水的颗粒状物质，与含水率高的油泥混合后，形成低含水率的颗粒状固态混合物，便于进 CFB 锅炉焚烧。混合前后，油泥干基量及携带的水分不发生变化。混合后由专用车辆运输至 CFB 锅炉煤棚
	4	化工厂区污水处理场脱水油泥	1200	1800	3000	174	
	5	茂名港口分部油罐清罐油泥	800	1200	2000	400	
	6	活性污泥	2000	3000	5000	700	
	7	含油木糠	5	0	5	5	无需预处理，由专用车辆

	8	废白土	100	0	5	100	运输至 CFB 锅炉煤棚
	9	废活性碳	60	0	60	60	
	10	裂解清焦渣	200	0	30	200	
	11	自聚物	15	0	30	15	
	12	废树脂	200	0	500	200	
	13	废弃离子交换树脂	30	0	15	30	
	14	脱硫污泥	120	0	120	105	
	15	无烟煤	15	0	15	15	
	小计		5020	6240	11290	2199	
已批待建锅炉	1	多元醇	13200	0	13200	13200	CFB 锅炉上增设喷嘴，经密闭管道直接喷入炉内焚烧
	合计		18220	6240	24490	15399	

备注：1、③=①+②。

2、已批待建 CFB 锅炉预计 2021 年年底前竣工投产，该锅炉投产前，多元醇在现有运营锅炉内进行掺烧。

（2）产污环节分析

废水：专用车辆运输，无清洗废水产生。

废气：多元醇通过密闭管道直接喷入锅炉内焚烧，无废气排放排放；掺烧固废破碎、搅拌预处理是产生的粉尘、VOCs，与燃煤和石油焦混合时产生的粉尘，做燃料掺烧产生的燃料烟气。

固废：掺烧固废做燃料产生的炉渣、除尘器收集的飞灰以及脱硫石膏。

3.4 项目污染源及源强分析

3.4.1 大气污染源

3.4.1.1 固废预处理及上料废气源强分析

本次 CFB 掺烧固废主要为：掺烧固废为抹布、棉纱头等含油废物、清罐油泥、脱水油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料、脱硫污泥、活性污泥、无烟煤和多元醇。

根据上节掺烧工艺流程分析可知，抹布、棉纱头等含油废物、废填料等尺寸比较大的固废，需要进行破碎预处理；脱水油泥、清罐油泥和活性污泥等含水量高的固废需要与炉渣混合，降低含水率便于入炉焚烧；其他含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、脱硫污泥、无烟煤不需要进行预处理。

（1）抹布、棉纱头等含油废物、废填料等尺寸比较大的固废，需要进行破碎预处理，由于各类固废均含有废矿物油，且破碎后固废尺寸为 1-2cm，破碎过程基本无破碎粉尘排放。

（2）CFB 锅炉掺烧的油泥、浮渣和活性污泥等在料斗中与添加的炉渣时，采用人工方式投料，投料过程会有极少量恶臭物质和 VOCs 从料斗中逸散出来，由于油泥、浮渣和活性污泥含水率高（超过 50%以上），逸散的恶臭物质和 VOCs 量极少，本次环评仅进行定性描述。建设加强操作管理，减少上料口敞开度，上料结束后及时加盖密闭，减少无组织废气的排放。

（3）燃煤、石油焦进 CFB 锅炉前在煤棚内会混合配料，混合配料过程产生的粉尘通过煤棚顶部的集尘罩收集处理，本次新增的固态掺烧物料量为 11290t/a，占燃煤和石油焦的比例约 1.7%，占比非常低，因此可认为，掺烧物料与燃煤和石油焦在煤棚内混合时新增粉尘产生量小，通过煤棚顶部的集尘罩收集处理后，基本不会增加粉尘排放量。

（4）多元醇通过密闭管道直接喷入炉内焚烧，上料过程基本无废气产生。

3.4.1.2 CFB 锅炉掺烧废气源强分析

固废进 CFB 锅炉掺烧过程会产生废气，本次按进已建锅炉固废掺烧量 2199t/a（干基），年掺烧总利用时间 2000 小时，单位时间掺烧量 1.10t/h 进行分析。进已批待建 CFB 锅炉掺烧量 13200t/a，按年掺烧总利用时间 4000 小时，单位时间掺烧量 3.3t/h 进行分析。

另外，考虑到已批待建 CFB 锅炉预计 2021 年年底前竣工投产，该锅炉投产前，多元醇在现有运营 CFB 锅炉内进行掺烧，分析全部固废进现有 CFB 锅炉掺烧时对应的污染物源强分析。

1、现有运营 CFB 锅炉掺烧废气（未掺烧多元醇）

（1）烟气量

①固废掺烧所产生烟气量

根据《污染源源强核算技术指南-火电》（HJ888-2018），采用以下公式计算掺烧固废工况下的烟气量进行计算：

$$V_0 = 2.63 \times \frac{Q_{net,ar}}{10000}$$

$$V_s = \frac{B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left[\frac{Q_{net,ar}}{4026} + 0.77 + 1.0161 \times (\alpha - 1) \times V_0\right]}{3.6}$$

$$V_{H_2O}=\frac{B_g\times\left[0.111\times H_{ar}+0.0124\times M_{ar}+0.0161\times(\alpha-1)\times V_0\right]}{3.6}$$

$$V_g=V_s-V_{H_2O}$$

式中：

V_0：理论空气量，m^3/kg；

$Q_{net,ar}$：收到基低位发热量，kJ/kg；

Vs：湿烟气排放量，m^3/s；

B_g：锅炉燃料消耗量，t/h

q_4：锅炉机械不完全燃烧的热损失，%；

α：过量空气系数；

V_{H2O}——锅炉排放湿烟气中水蒸气量，m^3/s；

Har——收到基氢的质量分数，%；

Mar——收到基水分的质量分数，%；

Vg——干烟气排放量，m^3/s。；

表 3.4-1　烟气量计算参数

V_{H2O}	Har	Mar	B_g	q_4	α	$Q_{net,ar}$
0.324	3.19	56.2	1.1	4	1.20	11015.46*

备注：*收到基低位发热量取所有掺烧固废的平均值，即 11015.46KJ/kg，其他参数简化按油泥参数选取。

经计算得出 Vg=0.877m^3/s，固废掺烧烟气产生量为：2870Nm^3-烟气/t-固废。按照年掺烧固废 2199t/a（干基），折算出掺烧固废烟气产生量 631.1 万 Nm^3/a。

②等煤烟气量

根据建设单位提供资料，掺固废后，在供热量不变的情况下，年掺烧 2199t/a 固废可对应节约燃煤 2161.48t/a。按现有 CFB 锅炉近三年的统计结果，每吨燃煤排放标干烟气约 10956.5Nm^3/t-燃料，折算出本项目实施后，烟气产生量将因用燃料量减少而有效减少 1736.8 万 Nm^3/a。

③掺烧前后烟气量

掺烧前后锅炉烟气量如下表 3.4-2。

表 3.4-2　掺烧前后机组烟气量

内容		烟气产生量	
		年产生量(万 Nm^3/a)	平均小时(Nm^3/h)
现有项目		727734	909668
本项目	掺烧固废（增加）	631.4	3157.0
	替代燃料（减少）	-2368.2	-11841.1

	实际增加量	-1736.8	-8684.1
掺烧后		725997.2	900983.4
掺烧前后变化情况		-1736.8	-8684.1

由上表可知，本项目掺烧固废后，现有 CFB 锅炉年烟气排放量略有减少，减少量为 1736.8 万 Nm^3/a、8684.1 Nm^3/h，减少幅度约 0. 1%。

（2）二氧化硫

1）燃料含硫分析

本次固废掺烧量 1.10t/h（干基）。根据中国赛宝实验室对固废的检测报告，各掺烧固废中平均含硫量为 3.58%。现有 CFB 锅炉设计脱硫效率≥97%，本次按 99%计算。

本评价采用《污染源源强核算技术指南-火电》中的公式，计算本项目固废掺烧二氧化硫排放量：

$$M_{SO_2}=2B_g\times\left(1-\frac{\eta_{S1}}{100}\right)\times\left(1-\frac{q_4}{100}\right)\times\left(1-\frac{\eta_{S2}}{100}\right)\times\frac{S_{ar}}{100}\times K$$

式中：M_{SO2}——核算时段内二氧化硫排放量，t；

B_g——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

η_{S1}——除尘器的脱硫效率，%，袋式除尘器取 0%；

η_{S2}——脱硫系统的脱硫效率，%；

q_4——锅炉机械不完全燃烧热损失%；

S_{ar}——收到基硫的质量分数，%；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。

表 3.4-3　二氧化硫产生情况计算参数

B_g	q_4	S_{ar}	K	η_{S1}	η_{S2}
1.1t/h	4	3.58	0.9	0	99

注：参数选取依据《污染源源强核算技术指南-火电》附录 A。

计算出 M_{SO2}=0.00068t/h。固废掺烧时对应的二氧化硫排放量为：0.618kg-SO_2/t-固废（干基），并沿用设计脱硫效率（99%）用于计算。项目掺烧前后二氧化硫产排污情况如下表 3.4-4。

表 3.4-4　掺烧前后二氧化硫产排污一览表

内容		产生情况			排放情况		
		产生浓度 (mg/m^3)	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 kg/h	排放量 t/a
现有项目		1124.00	1022.47	8179.73	11.24	10.22	81.80
本项目	掺烧固废（增加）	/	68.00	136.00	/	0.68	1.36
	替代燃料（减少）	/	-13.31	-26.62	/	-0.13	-0.27

	实际增加量	/	54.69	109.38	/	0.55	1.09
掺烧后		1195.53	1077.16	8289.11	11.96	10.77	82.89
掺烧前后变化情况		/	/	109.38	/	0.55	1.09

结合表 3.4-4 可知，本项目掺烧后由于替代了部分燃煤，二氧化硫实际排放量增加了 1.098t/a，二氧化硫排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气轮机组浓度限值要求（二氧化硫≤35mg/Nm^3）。

（3）氮氧化物

燃烧过程中氮氧化物的生成途径主要有三种：一是燃料型 NOx，燃料中的氮在燃烧时热分解再氧化，一般燃料中的氮生成 NOx 的比例比较大。二是热力型 NOx，系输入空气中的 N_2，在燃烧时也会生成 NOx，但比例比较小。三是快速型 NOx，系碳氢化合物过浓时燃烧生成的 NOx。一般在燃烧时产生的 NOx 中约 90%为 NO，其余主要是 NO_2。

空气中的氮生成的氮氧化物分为热力型 NOx 和快速型 NOx。空气中的氮气在高温下氧化生成 NOx，在温度足够高时，可占到 NOx 总量的 30%。燃烧时空气中的氮和燃料中的碳氢离子团如 CH 等反应生成的，生成量很小，一般小于 5%。空气中的氮气属于稳定的分子结构，在高温下获得能量分解，或高温下受其他分子撞击分解，与氧反应生成热力型和快速型 NOx。热力型氮氧化物与快速型氮氧化物的产生量与锅炉运行工况（温度、过量空气系数、）有直接关系。项目掺烧污泥前后，锅炉运行工况无明显变化，热力型氮氧化物与快速型氮氧化物较单烧煤变化不大。

根据以上分析，本评价保守取本项目实施后氮氧化物产生浓度、处理效率、排放浓度等于现有项目值，根据《化工 CFB 锅炉烟气超低排放改造项目环境影响报告表》，SCR+臭氧脱硝效率≥85%，本次评价取 85%计算本项目氮氧化物产排污量，见下表。

表 3.4-5　掺烧前后氮氧化物产排污一览表

内容		产生情况			排放情况		
		产生浓度 mg/Nm^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
现有项目		261.87	238.21	1905.69	39.28	35.73	261.87
本项目	掺烧固废（增加）	/	3.15	6.31	/	0.473	0.95
	替代燃料（减少）	/	-3.10	-6.20	/	-0.465	-0.93
	实际增加量	/	0.05	0.11	/	0.01	0.02
掺烧后		264.45	238.27	1905.80	39.67	35.74	285.87
掺烧前后变化情况		/	0.05	0.11	/	0.01	0.02

结合表 3.4-5 可知，本项目掺烧后由于替代了部分燃煤，氮氧化物实际排放量增加了 0.02t/a，氮氧化物排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223 -2011） 中燃气机组现行排放标准要求（氮氧化物≤50mg/Nm^3）。

（4）烟尘

现有项目除尘工艺采用布袋除尘，可以实现烟尘达标排放，烟尘效率达到 99.92%。根据现有项目烟气排放情况，采用布袋除尘后，颗粒物的排放浓度为 6.96mg/Nm^3，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中的排放标准要求（即：颗粒物≤10mg/Nm^3）要求。

参照《污染源源强核算技术指南-火电》，采用以下公式计算烟尘排放量：

$$M_A = B_g \times \left(1-\frac{\eta_c}{100}\right)\times\left(\frac{A_{ar}}{100}+\frac{q_4 Q_{net,ar}}{100\times 33870}\right)\times \alpha_{fh}$$

式中：

M_A——核算时段内烟尘排放量，t/h；

Bg——核算时段内锅炉燃料耗量，t/h；

ηc——除尘效率，%；当除尘器下游设有湿法脱硫、湿式电除尘等设备时，应考虑其除尘效果；综合考虑湿法脱硫（一炉一塔布置），以及布袋除尘，取 99.92%。

Aar——收到基灰分的质量分数，%，根据中国赛宝实验室对各类固废的测数据，综合为 22.06%。

q_4——锅炉机械未完全燃烧的热损失，%，取值同上，为 4

Qnet，ar——收到基低位发热量，kJ/kg；取值同上，为 11015.46

α_{fh}——锅炉烟气带出的飞灰份额；取值参考《污染源源强核算技术指南-火电》，为 0.9。

计算出 M_A=2.37×10^{-4}t/h，单位时间固废掺烧量为 1.1t/h，对应的烟尘排放量为：0.215kg-烟尘/t-固废（干基），目前 CFB 锅炉设计综合除尘效率≥99.92%，项目掺烧前后烟尘产排污情况如下表 3.4-6。。

表 3.4-6　掺烧前后烟尘产排污一览表

内容		产生情况			排放情况		
		产生浓度 mg/Nm^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
现有项目		8700.00	7914.11	63312.86	6.96	6.33	50.65
本项目	掺烧固废（增加）	/	296.25	592.50	/	0.24	0.47
	替代燃料（减少）	/	-103.02	-206.04	/	-0.08	-0.16
	实际增加量	/	193.23	386.46	/	0.15	0.31
掺烧后		8998.32	8107.34	63699.32	7.20	6.49	50.96
掺烧前后变化情况		/	193.23	386.46	/	0.15	0.31

结合表 3.4-6 可知，本项目掺烧后由于替代了部分燃煤，烟尘实际排放量增加了 0.31t/a，烟尘排放浓度满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）现行排放标准要求（即：烟尘≤10mg/Nm^3）要求。

（5）氯化氢

HCl气体是燃料中所含的Cl元素在机组燃烧时产生，HCl为腐蚀性的不燃烧酸性气体，与水不反应但易溶于水，在烟气中常以盐酸烟雾的形式存在。现有CFB采用的“石灰石-石膏”湿法脱硫工艺对酸性气体均具有良好的去除效果。根据类比《广州恒运热电（D）责任有限公司燃煤耦合污泥发电技改项目环境影响报告书》，石灰石-石膏湿法脱硫系统对HCl的去除效率为77%，本次环评保守起见，本环评按氯全部转化为氯化氢核算，HCl去除效率取75%进行分析。

根据中国赛宝实验室的检验结果，现有 CFB 锅炉使用的燃料中，石油焦中 Cl 含量为 8mg/kg，燃煤中氯含量低于检出限（不计算燃煤对 HCl 的产生量），CFB 锅炉 2017 年石油焦消耗量为 105300t/a，则对应 HCl 产生量 0.842t/a。

根据中国赛宝实验室对此次掺烧固废中氯含量的监测数据，计算本项目固废中氯全部转化为 HCl 的产生量见表 3.4-7。

表 3.4-7　本次掺烧固废中氯含量一览表

固废名称	干基 t/a	Cl 含量及产生量		HCl 产生量
		mg/kg	kg/a	kg/a
含油抹布、棉纱头等含油废物	100	/	/	/
清罐油泥	480	47	22.56	23.20
脱水油泥	174	204	35.50	36.50
含油木糠	5	/	/	/
废白土	100	/	/	/
废活性炭	60	47	2.82	2.90
清焦渣	200	/	/	/
自聚物	15	/	/	/
废树脂	200	/	/	/
废离子交换树脂	30	/	/	/
废填料	15	/	/	/
脱硫污泥	105	/	/	/
活性污泥	700	123	86.1	88.53
无烟煤	15	/	/	/
小计	2199	421	146.98	151.12

备注：固废中氯元素含量低于检出限的不再计算 HCl 产生量。

表 3.4-8　掺烧前后 HCl 产排污一览表

内容		产生情况			排放情况		
		产生浓度 mg/Nm^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
现有项目		0.463	0.421	3.368	0.116	0.105	0.842
本项目	掺烧固废（增加）	/	0.302	0.604	/	0.076	0.151
	替代燃料（减少）	/	0.000	0.000	/	0.000	0.000
	实际增加量	/	0.302	0.604	/	0.076	0.151
掺烧后		0.463	0.723	3.972	0.201	0.181	0.993
掺烧前后变化情况		/	0.302	0.604	/	0.076	0.151

结合表 3.4-8 可知，本项目掺烧后，HCl 排放量增加了 0.151t/a，HCl 排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者要求（HCl≤10mg/Nm^3）。

（6）重金属

根据中国赛宝实验室对现有 CFB 锅炉燃煤、石油焦的检验数据，以及 CFB 锅炉掺烧后重金属元素在炉渣、飞灰中的分配比例（详见表 2.3-7）确定计算各重金属元素的产生量及飞灰中的量见表 3.4-9。

根据化工厂区厂区掺烧固废中重金属元素平衡分析（见表 2.3-8）以及表 3.4-9，结合现有 CFB 锅炉燃料废气和去除效率，计算本项目建设前后重金属元素产排情况见表 3.4-10。

表 3.4-9　CFB 锅炉燃料中重金属含量及对应产生量一览表

名称	2017 年消耗量(t/a)	汞		镉		砷		铅		铬		锡		铜		锰		镍		钒	
		mg/kg	t/a	mg/kg	t/a	mg/kg	t/a	mg/kg	t/a	mg/kg	t/a	mg/kg	t/a	mg/kg	t/a	mg/kg	t/a	mg/kg	t/a	mg/kg	t/a
石油焦	105300	/	/	/	/	/	/	/	/	40.46	4.260	/	/	/	/	/	/	348.41	36.688	938.6	98.835
煤	558900	/	/	/	/	/	/	6.36	3.555	8.63	4.823	/	/	/	/	1.82	1.017	3.18	1.777	15.45	8.635
合计		/	/	/	/	/	/	/	1.778	/	9.083	/	/	/	/	/	1.017	/	38.465	/	107.470
飞灰携带量		/	/	/	/	/	/	/	1.778	/	1.817	/	/	/	/	/	0.509	/	19.232	/	21.495

备注：重金属元素含量低于检出限的，本次环评不再计算其产生量，用“/”标示。

表 3.4-10　掺烧前后 CFB 锅炉废气中重金属污染物产排情况一览表

污染物	产生情况										排放情况									
	产生浓度 mg/m³		产生速率 kg/h				产生量 t/a				排放浓度μg/m³		排放速率 g/h				污染物排放量 kg/a			
	掺烧前	掺烧后	掺烧前	掺烧工程		掺烧后	掺烧前	掺烧工程		掺烧后	掺烧前	掺烧后	掺烧前	掺烧工程		掺烧后	掺烧前	掺烧工程		掺烧后
				固废增加	燃煤减少			固废增加	燃煤减少					固废增加	燃煤减少			固废增加	燃煤减少	
镉	0	0.0040	0	0.0146	0	0.0036	0	0.0291	0	0.0291	0	0.0032	0	0.0117	0	0.0029	0	0.0233	0	0.0233
铅	0.2173	0.2236	0.1976	0.0242	-0.0003	0.2034	1.5812	0.0484	-0.0021	1.6274	0.1738	0.1789	0.1581	0.0194	-0.0002	0.1627	1.2649	0.0387	-0.0017	1.3019
砷	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
镍	7.2440	7.2722	6.5896	0.1031	-0.0001	6.6152	52.7167	0.2063	-0.0011	52.9219	5.7952	5.8177	5.2717	0.0825	-0.0001	5.2922	42.1734	0.1650	-0.0009	42.3375
铬	0.4494	0.4582	0.4088	0.0329	-0.0001	0.4169	3.2702	0.0658	-0.0012	3.3348	0.3595	0.3666	0.3270	0.0263	-0.0001	0.3335	2.6162	0.0526	-0.0009	2.6679
锡	0	0.0010	0	0.0035	0	0.0009	0	0.0070	0	0.0070	0	0.0008	0	0.0028	0	0.0007	0	0.0056	0	0.0056
锰	0.0622	0.1023	0.0566	0.1465	-0.0001	0.0931	0.4525	0.2929	-0.0006	0.7448	0.0497	0.0819	0.0452	0.1172	-0.0001	0.0745	0.3620	0.2343	-0.0005	0.5958
铜	0	0.0090	0	0.0328	0	0.0082	0	0.0656	0	0.0656	0	0.0072	0	0.0262	0	0.0066	0	0.0525	0	0.0525
汞	0	0.0026	0	0.0094	0	0.0024	0	0.0189	0	0.0189	0	0.0021	0	0.0075	0	0.0019	0	0.0151	0	0.0151
钒	7.9000	7.9137	7.1864	0.0507	-0.0003	7.1988	57.4911	0.1014	-0.0021	57.5904	6.3200	6.3309	5.7491	0.0406	-0.0002	5.7590	45.9928	0.0811	-0.0017	46.0723

备注：由于现有 CFB 锅炉环评未分析重金属的产排情况，对于本次 CFB 原料及掺烧固废中低于仪器检出限的重金属元素，本次不进行产排量计算。

（7）二噁英

二噁英（DIOXIN，简称为 DXN）即 Poly Chlorinated Dibenzo-P-Dioxins，略写成 PCDDs。是指含有 2 个或 1 个氧键连结 2 个苯环的含氯有机化合物，简单地说 PCDDs 是两个苯核由两个氧原子结合，而苯核中的一部分氢原子被氯原子取代后所产生，根据氯原子的数量和位置而异和 Cl 原子在 1～9 的取代位置不同，共有 75 种物质，多氯代二苯(PCDD)和 135 种异构体，其中毒性最大的为 2，3，7，8-四氯二苯并二噁英 TCDDs（2，3，7，8-TCDDs），计有 22 种；另外；和 PCDDs 一起产生的二苯呋喃 PCDFs，共有 135 种物质。通常将上述两类物质统称为二噁英（或称戴奥辛），所以二噁英不是一种物质，而是多达 210 种物质（异构体）的统称。二噁英是指一类具有某种类似的化学结构且生物作用方式基本相同的化合物。二噁英的形成需要以下的条件：1）不完全燃烧，尤其是 200℃～500℃下的低温不完全燃烧反应的存在；2）有机氯化合物、有机苯环化合物的存在；3）催化剂的存在，主要是铜、镧等副族元素化合物。

针对本次 CFB 锅炉掺烧固废，控制锅炉烟气中二噁英类的排放，主要从控制来源、减少炉内形成及提高尾气净化效率等方面进行分析。

1）控制来源。避免含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯高的废物进入掺烧中。根据检测报告，本项目掺烧固废中，仅脱水油泥、清罐油泥、废活性炭中含有氯元素，氯元素主要为无机氯盐物质，掺烧固废产生的二噁英较少。

2）减少炉内合成。通常采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度 850℃，停留时间 2.0 秒，保持充分的气固湍动程度，以及过量的空气量，使烟气中 O_2 的浓度处于 6~11%，本项目 CFB 锅炉焚烧温度均值 920℃，停留时间长达 3S 以上，烟气中 O_2 的浓度＞6%，可有效减少炉内合成。

3）提高尾气净化效率。二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此，严格控制粉尘的排放量可有效降低烟气中二噁英的排放量。现有 CFB 锅炉烟气治理系统对烟尘处理效率超过 99.92%，能有效控制粉尘的排放量，从而有效处理烟气中的二噁英排放量。

4）炉内烟气碱性环境能有效抑制二噁英的生成。

根据相关研究，呈弱碱性的尿素在加热过程中形成的一些化合物不仅对 HC1 脱除有利，还可强烈吸附在飞灰等碱性氧化物表面的活性反应位上，与金属催化剂形成稳定的惰性化合物，从而减弱或消除了金属及其氧化物催化形成二恶英的几率与活性，如通

过形成 Cu 的氮化物。此外，带有孤对电子的分子，如含氮的分子，也可与 Cu、Fe 及其他过渡金属反应形成稳定的化合物，从而降低催化形成二恶英的可能性。

另外，《硫酸铵和尿素抑制飞灰合成二噁英》（严密等，化工学报，2013 年第 11 期）研究了尿素在不同温度下对垃圾焚烧飞灰合同二噁英（PCDD/Fs）的抑制能力，根据实验研究结果表明，高温下（650℃）尿素对二噁英合同具有更高的抑制效率，抑制合成效率高达 82%以上。

目前，炼油厂区 CFB 锅炉采用向炉内喷尿素作为还原剂的 SNCR 脱硝工艺，炉内喷尿素产生的烟气碱性环境能有效抑制二噁英的生成。

根据对参照炼油厂区现有 CFB 锅炉烟囱的二噁英检测结果可知，掺烧前二噁英的平均产生浓度为 0.0030ngTEQ/Nm^3。根据上节分析，现有 CFB 锅炉使用的燃料中，石油焦中 Cl 含量为 8mg/kg，燃煤中氯含量低于检出限，CFB 锅炉 2017 年石油焦消耗量为 298075t/a，燃煤消耗量为 497221t/a，则综合燃料中 Cl 含量为 3.00mg/kg 燃料。另外，根据上节“表 3.4-7　本次掺烧固废中氯含量一览表”可知，掺烧固废中 Cl 含量为 146.98kg，掺烧固废中平均氯含量为 66.84mg/kg，由于二噁英类物质的产生，与前驱体氯元素有关，考虑到活性掺烧固废的中氯元素以无机氯盐物质为主，不属于易产生二噁英的多氯联苯或有机氯类物质，结合现有 CFB 锅炉炉内喷尿素产生的碱性环境能有效抑制二噁英的生成，在简化二噁英的产生与氯元素含量成正比关系的同时，则本次掺烧固废对应的烟气中二噁英的产生浓度为 0.067 ngTEQ/Nm^3。

此外，CFB 锅炉配套的除尘系统对烟气中的二噁英有一定的去除效率。根据类比《广州恒运热电（D）责任有限公司燃煤耦合污泥发电技改项目环境影响报告书》，烟气中二噁英去除效率取 43%，结合炉内烟气碱性环境中对二噁英的抑制率为 80%，则二噁英综合去除效率为 88.6%。CFB 锅炉掺烧固废前后二噁英产排量如下：

表 3.4-11　掺烧前后二噁英产排情况

内容		产生情况			排放情况		
		浓度 ngTEQ/Nm^3	速率 μgTEQ/h	产生量 gTEQ/a	浓度 ngTEQ/Nm^3	速率 μgTEQ/h	排放量 gTEQ/a
现有项目		0.026	23.939	0.1915	0.003	2.729	0.0218
本项目	掺烧固废（增加）	0.067	0.212	0.0017	0.008	0.024	0.0002
	替代燃料（减少）	0	0	0	0	0	0
	实际增加量	0.067	0.212	0.0017	0.008	0.024	0.002
掺烧后		0.093	24.150	0.1932	0.003	2.753	0.0220
掺烧前后变化		/	0.212	0.0017	/	0.024	0.0002

结合表 3.4-11 可知，本项目掺烧后，二噁英实际排放量增加了 0.0002gTEQ/a，二噁英排放浓度远低于《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者要求（二噁英≤0.1ngTEQ/Nm^3）。

根据上述分析，掺烧前后现有运营 CFB 锅炉掺烧固废时废气产排量情况见表 3.4-12。

由表 3.4-12 可知，本项目中现有运营 CFB 锅炉掺烧固废后，二氧化硫、NOx、烟尘排放量分别增加约 1.09t/a、0.02t/a、0.31t/a，排放浓度均能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气轮机组浓度限值要求；HCl 排放量增加 0.151t/a、二噁英排放量增加 0.0002gTEQ/a，重金属镉、铅、镍、铬、锡、锰、铜、汞、钒等因子排放量分别增加 0.0233kg/a、0.037 kg/a、0.1641 kg/a、0.0517 kg/a、0.0056 kg/a、0.2338 kg/a、0.0525 kg/a、0.0151kg/a、0.06801kg/a，均能满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者。

表 3.4-12　掺烧前后现有运营 CFB 锅炉掺烧固废时废气产排量

名称		烟气量 万 Nm^3/a	污染因子	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
现有工程		727734	SO_2	1124	1022.47	8179.73	11.24	10.22	81.80
			NOx	261.87	238.21	1905.69	39.28	35.73	261.87
			烟尘	8700.00	7914.11	63312.86	6.96	6.33	50.65
			氯化氢	0.463	0.421	3.368	0.116	0.105	0.842
			二噁英	0.026 ngTEQ/Nm^3	23.939μ gTEQ/h	0.1915 gTEQ/a	0.003 ngTEQ/Nm^3	2.729μ gTEQ/h	0.0218 gTEQ/a
			镉	0	0	0	0	0	0
			铅	0.2173	0.1976	1.5812	0.1738μg/m^3	0.1581 g/h	1.2649 kg/a
			镍	7.2440	6.5896	52.7167	5.7952μg/m^3	5.2717g/h	42.1734 kg/a
			铬	0.4494	0.4088	3.2702	0.3595μg/m^3	0.3270 g/h	2.6162 kg/a
			锡	0	0	0	0	0	0
			锰	0.0622	0.0566	0.4525	0.0497μg/m^3	0.0452 g/h	0.3620 kg/a
			铜	0	0	0	0	0	0
			汞	0	0	0	0	0	0
			钒	7.9000	7.1864	57.4911	6.3200μg/m^3	5.7491g/h	45.9928 kg/a
本项目	固废（增加）	631.4	SO_2	/	68.00	136.00	/	0.68	1.36
			NOx	/	3.15	6.31	/	0.473	0.95
			烟尘	/	296.25	592.50	/	0.24	0.47
			氯化氢	/	0.302	0.604	/	0.076	0.151
			二噁英	/	0.212μ gTEQ/h	0.0017 gTEQ/a	/	0.024μ gTEQ/h	0.0002 gTEQ/a
			镉	/	0.0146	0.0291	/	0.0117 g/h	0.0233 kg/a
			铅	/	0.0242	0.0484	/	0.0194 g/h	0.0387 kg/a
			镍	/	0.1031	0.2063	/	0.0825 g/h	0.1650 kg/a

			铬	/	0.0329	0.0658	/	0.0263 g/h	0.0526 kg/a
			锡	/	0.0035	0.0070	/	0.0028 g/h	0.0056 kg/a
			锰	/	0.1465	0.2929	/	0.1172 g/h	0.2343 kg/a
			铜	/	0.0328	0.0656	/	0.0262 g/h	0.0525 kg/a
			汞	/	0.0094	0.0189	/	0.0075 g/h	0.0151 kg/a
			钒	/	0.0507	0.1014	/	0.0406 g/h	0.0811 kg/a
	节煤（减少）	-2368.2	SO_2	/	-13.31	-26.62	/	-0.13	-0.27
			NOx	/	-3.10	-6.20	/	-0.465	-0.93
			烟尘	/	-103.02	-206.04	/	-0.08	-0.16
			氯化氢	/	0	0	/	0	0
			二噁英	/	0	0	/	0	0
			镉	/	0	0	/	0	0
			铅	/	-0.0003	-0.0021	/	-0.0002 g/h	-0.0017 kg/a
			镍	/	-0.0001	-0.0011	/	-0.0001 g/h	-0.0009 kg/a
			铬	/	-0.0001	-0.0012	/	-0.0001 g/h	-0.0009 kg/a
			锡	/	0	0	/	0	0
			锰	/	-0.0001	-0.0006	/	-0.0001 g/h	-0.0005 kg/a
			铜	/	0	0	/	0	0
			汞	/	0	0	/	0	0
			钒	/	-0.0003	-0.0021	/	-0.0002 g/h	-0.0017
掺烧后		725997.2	SO_2	1195.53	1077.16	8289.11	11.96	10.77	82.89
			NOx	264.45	238.27	1905.80	39.67	35.74	285.87
			烟尘	8998.32	8107.34	63699.32	7.20	6.49	50.96
			氯化氢	0.463	0.723	3.972	0.201	0.181	0.993
			二噁英	0.093 ngTEQ/Nm^3	24.150μ gTEQ/h	0.1932 gTEQ/a	0.003 ngTEQ/Nm^3	2.753μ gTEQ/h	0.0220gTEQ/a
			镉	0.0040	0.0036	0.0291	0.0032μg/m^3	0.0029 g/h	0.0233 kg/a

		铅	0.2236	0.2034	1.6274	0.1789μg/m^3	0.1627 g/h	1.3019 kg/a
		镍	7.2722	6.6152	52.9219	5.8177μg/m^3	5.2922 g/h	42.3375 kg/a
		铬	0.4582	0.4169	3.3348	0.3666μg/m^3	0.3335 g/h	2.6679 kg/a
		锡	0.0010	0.0009	0.0070	0.0008μg/m^3	0.0007 g/h	0.0056 kg/a
		锰	0.1023	0.0931	0.7448	0.0819μg/m^3	0.0745 g/h	0.5958 kg/a
		铜	0.0090	0.0082	0.0656	0.0072μg/m^3	0.0066 g/h	0.0525 kg/a
		汞	0.0026	0.0024	0.0189	0.0021μg/m^3	0.0019 g/h	0.0151 kg/a
		钒	7.9137	7.1988	57.5904	6.3309μg/m^3	5.7590g/h	46.0723 kg/a
变化情况	-1736.8	SO_2	/	54.69	109.38	/	0.55	1.09
		NOx	/	0.05	0.11	/	0.01	0.02
		烟尘	/	193.23	386.46	/	0.15	0.31
		氯化氢	/	0.302	0.604	/	0.076	0.151
		二噁英	/	0.212μ gTEQ/h	0.0017 gTEQ/a	/	0.024μ gTEQ/h	0.0002 gTEQ/a
		镉	/	0.0036	0.0291	/	0.0029g/h	0.0233kg/a
		铅	/	0.0058	0.0462	/	0.0046g/h	0.037 kg/a
		镍	/	0.0256	0.2052	/	0.0205g/h	0.1641 kg/a
		铬	/	0.0081	0.0646	/	0.0065g/h	0.0517 kg/a
		锡	/	0.0009	0.007	/	0.0007g/h	0.0056 kg/a
		锰	/	0.0365	0.2923	/	0.0293g/h	0.2338 kg/a
		铜	/	0.0082	0.0656	/	0.0066g/h	0.0525 kg/a
		汞	/	0.0024	0.0189	/	0.0019g/h	0.0151 kg/a
		钒	/	0.0124	0.0993	/	0.0099g/h	0.0795 kg/a

备注：现有工程废气污染物排放量来源：a、烟气、二氧化硫、氮氧化物、烟尘为现有运营 CFB 锅炉近三年平均排放量统计值；b、二噁英根据污染源监测浓度计算获得；c、氯化氢和重金属（镉、铅、镍、铬、锡、锰、铜、汞、钒）排放量根据燃煤和石油焦组分分析中氯元素及各类重金属的含量，结合烟气去除效率计算获得。

2、临时增加掺烧多元醇等固废时污染源

根据建设单位介绍，已批待建 CFB 锅炉预计 2021 年年底竣工投入运行，已批待建 CFB 锅炉投入运行前，多元醇进入现有运营锅炉进行掺烧，多元醇掺烧量为 13200t/a，加上掺烧油泥、废活性炭等共 15399t/a（干基）。

结合“1、现有运营 CFB 锅炉掺烧固废时废气污染物产排情况”和“3、已批待建 CFB 锅炉掺烧固废时废气污染物产排情况”的计算过程，掺烧后污染源计算结果见下表 3.4-13。

由表 3.4-13 可知，现有运营 CFB 锅炉临时增加掺烧多元醇时，二氧化硫、NOx、烟尘排放量分别减少约 0.72t/a、0.03t/a、0.76t/a，排放浓度均能满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气轮机组浓度限值要求；HCl 排放量增加 0.151t/a、二噁英排放量增加 0.0002gTEQ/a，重金属镉、铅、镍、铬、锡、锰、铜、汞、钒等因子排放量分别增加 0.0233kg/a、0.037 kg/a、0.1641 kg/a、0.0517 kg/a、0.0056 kg/a、0.2338 kg/a、0.0525 kg/a、0.0151kg/a、0.06801kg/a，均能满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者。

表 3.4-13　现有运营 CFB 锅炉临时增加掺烧废多元醇固废时废气产排量

名称		烟气量 万 Nm^3/a	污染因子	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a
现有工程		727734	SO_2	1124	1022.47	8179.73	11.24	10.22	81.80
			NOx	261.87	238.21	1905.69	39.28	35.73	261.87
			烟尘	8700.00	7914.11	63312.86	6.96	6.33	50.65
			氯化氢	0.463	0.421	3.368	0.116	0.105	0.842
			二噁英	0.026 $ngTEQ/Nm^3$	23.939μ gTEQ/h	0.1915 gTEQ/a	0.003 $ngTEQ/Nm^3$	2.729μ gTEQ/h	0.0218 gTEQ/a
			镉	0	0	0	0	0	0
			铅	0.2173	0.1976	1.5812	0.1738μg/m^3	0.1581 g/h	1.2649 kg/a
			镍	7.2440	6.5896	52.7167	5.7952μg/m^3	5.2717g/h	42.1734 kg/a
			铬	0.4494	0.4088	3.2702	0.3595μg/m^3	0.3270 g/h	2.6162 kg/a
			锡	0	0	0	0	0	0
			锰	0.0622	0.0566	0.4525	0.0497μg/m^3	0.0452 g/h	0.3620 kg/a
			铜	0	0	0	0	0	0
			汞	0	0	0	0	0	0
			钒	7.9000	7.1864	57.4911	6.3200μg/m^3	5.7491g/h	45.9928 kg/a
本项目	固废（增加）	23041.4	SO_2	/	3.33	26.67	/	0.1	0.8
			NOx	/	13.45	47.51	/	2.018	7.13
			烟尘	/	40	320	/	0.032	0.26
			氯化氢	/	0.302	0.604	/	0.076	0.151
			二噁英	/	0.212μ gTEQ/h	0.0017 gTEQ/a	/	0.024μ gTEQ/h	0.0002 gTEQ/a
			镉	/	0.0146	0.0291	/	0.0117 g/h	0.0233 kg/a
			铅	/	0.0242	0.0484	/	0.0194 g/h	0.0387 kg/a
			镍	/	0.1031	0.2063	/	0.0825 g/h	0.1650 kg/a

			铬	/	0.0329	0.0658	/	0.0263 g/h	0.0526 kg/a
			锡	/	0.0035	0.0070	/	0.0028 g/h	0.0056 kg/a
			锰	/	0.1465	0.2929	/	0.1172 g/h	0.2343 kg/a
			铜	/	0.0328	0.0656	/	0.0262 g/h	0.0525 kg/a
			汞	/	0.0094	0.0189	/	0.0075 g/h	0.0151 kg/a
			钒	/	0.0507	0.1014	/	0.0406 g/h	0.0811 kg/a
	节煤（减少）	-13803.6	SO_2	/	-102.47	-204.93	/	-1.00	-2.08
			NOx	/	-23.865	-47.731	/	-3.58	-7.16
			烟尘	/	-793.1	-1586.2	/	-0.62	-1.23
			氯化氢	/	0	0	/	0	0
			二噁英	/	0	0	/	0	0
			镉		0	0		0	0
			铅	/	-0.0023	-0.0162	/	-0.0015	-0.0131 kg/a
			镍	/	-0.0008	-0.0085		-0.0008	-0.0069 kg/a
			铬		-0.0008	-0.0092		-0.0008	-0.0069 kg/a
			锡		0	0		0	0
			锰		-0.0008	-0.0046	/	-0.0008	-0.0038 kg/a
			铜	/	0	0	/	0	0
			汞	/	0	0	/	0	0
			钒	/	-0.0023	-0.0162	/	-0.0015	-0.0131 kg/a
掺烧后		736971.8	SO_2	1102.2660	988.003	8110.8	11.0191	9.89919	81.0814
			NOx	258.9554	227.795	1905.47	35.5844	34.1682	261.84
			烟尘	8469.2421	7417.26	62319.2	6.7799	5.95412	49.8882
			氯化氢	0.5398	0.723	3.972	0.1349	0.181	0.993
			二噁英	0.0263 ngTEQ/Nm^3	24.151μ gTEQ/h	0.1932 gTEQ/a	0.0030 ngTEQ/Nm^3	2.753μ gTEQ/h	0.022 gTEQ/a
			镉	0.0040	0.0146	0.0291	0.0032	0.0117	0.0233 kg/a

		铅	0.2193	0.21949	1.61343	0.1754	0.17596	1.29051 kg/a
		镍	7.1911	6.69193	52.9145	5.7529	5.35343	42.3315 kg/a
		铬	0.4521	0.44093	3.32676	0.3618	0.35253	2.66187 kg/a
		锡	0.0010	0.0035	0.007	0.0008	0.0028	0.0056 kg/a
		锰	0.1007	0.20233	0.74078	0.0805	0.16163	0.59245 kg/a
		铜	0.0089	0.0328	0.0656	0.0071	0.0262	0.0525 kg/a
		汞	0.0026	0.0094	0.0189	0.0021	0.0075	0.0151 kg/a
		钒	7.8247	7.23479	57.5763	6.2597	5.78816	46.0608 kg/a
变化情况	9237.77	SO_2	/	-34.47	-68.94	/	-0.32	-0.72
		NOx	/	-10.42	-0.22	/	-1.56	-0.03
		烟尘	/	-496.85	-993.7	/	-0.38	-0.76
		氯化氢	/	0.302	0.604	/	0.076	0.151
		二噁英	/	0.212μ gTEQ/h	0.0017 gTEQ/a	/	0.024μ gTEQ/h	0.0002 gTEQ/a
		镉	/	0.0146	0.0291	/	0.0117	0.0233 kg/a
		铅		0.02189	0.03223		0.01786	0.02561 kg/a
		镍	/	0.10233	0.19783	/	0.08173	0.15807 kg/a
		铬		0.03213	0.05656		0.02553	0.04567 kg/a
		锡		0.0035	0.007		0.0028	0.0056 kg/a
		锰	/	0.14573	0.28828	/	0.11643	0.23045 kg/a
		铜	/	0.0328	0.0656	/	0.0262	0.0525 kg/a
		汞	/	0.0094	0.0189	/	0.0075	0.0151 kg/a
		钒	/	0.04839	0.08523	/	0.03906	0.06801 kg/a

3、已批待建 CFB 锅炉掺烧固废时废气污染产排情况

建设单位拟将化工厂区生产车间生产的 13200t/a 的多元醇与燃煤混合作为燃料，用于 2 台已批待建 CFB 锅炉燃烧供热。

本次掺烧的多元醇主要组分为三乙二醇、乙二醇、丙二醇、正丁醇、异丁醇和叔丁醇等，其中三乙二醇占比大于99%，故本次环评按三乙二醇完全燃烧核算新增废气量。考虑到掺烧的多元醇燃烧产物主要为二氧化碳、水和氮氧化物，参照天然气燃烧核算其氮氧化物的产生量，天然气燃烧产物系数情况见下表3.4-14。

表 3.4-14　天然气产污系数

NO_X kg/万 m^3-天然气	烟气量 m^3/万 m^3-天然气
18.71	136259.17

注：参照《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》、《环境保护实用数据手册》（胡名操 主编）得出单位烟气量及氮氧化物产生系数。

根据《中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工热电技改工程环境影响报告书》中 CFB 锅炉的用煤量、烟气产排量的数据，结合氮氧化物处理效率为 80%进行核算，维持锅炉系统能量平衡掺烧后现有已批待建工程节约燃煤量为 14478.72 t/a，燃煤所产生的烟气量按照现有工程所产生的烟气量和污染物进行估算，掺烧前后现有已批待建 CFB 锅炉废气污染物产排情况，详见下表 3.4-15。

由表 3.4-15 可知，掺烧多元醇后，已批待建 CFB 锅炉外排废气中，烟气量增加 9832 万 Nm^3/a、二氧化硫减少 3.22t/a、氮氧化物增加 0.86t/a 和烟尘减少 0.83t/a。

表 3.2-15　掺烧前后已批待建 CFB 锅炉废气产排情况

名称		烟气量	污染因子	产生浓度	产生速率	产生量	排放浓度	排放速率	排放量
		万 Nm^3/a		mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a
现有项目		694080	SO_2	848.67	736.30	5890.43	25.46	22.09	176.7
			NOx	210.22	182.39	1459.1	42.04	36.48	291.8
			烟尘	6590.08	5717.55	45740.4	6.58	5.71	45.7
本项目	掺烧固废（增加）	22483	SO_2	/	0	0	/	0	0
			NOx	/	3.86	30.88	/	0.77	6.18
			烟尘	/	0	0	/	0	0
	替代燃料（减少）	-12651	SO_2	/	-20.53	-164.3	/	-0.402	-3.22
			NOx	/	-3.32	-26.59	/	-0.665	-5.32
			烟尘	/	-104.21	-833.68	/	-0.104	-0.83
掺烧后		703912	SO_2	813.47	715.77	5726.13	24.65	21.69	173.48
			NOx	207.89	182.93	1463.39	41.58	36.59	292.66
			烟尘	6379.59	5613.34	44906.72	6.37	5.61	44.87
变化情况		9832	SO_2	-35.19	-205.37	-164.3	-0.81	-0.40	-3.22
			NOx	-2.33	5.36	4.29	-0.46	0.11	0.86
			烟尘	-210.49	-1037.15	-829.72	-0.21	-0.10	-0.83

3.4.2 水污染源

掺烧固废采用专用车辆运输，一般情况下不需要清洗，无清洗废水产生，固废进 CFB 锅炉掺烧过程无生产废水产生；本项目不新增员工，由全厂调配，不会新增生活污水。因此，本项目运行过程中无废水产生。

3.4.3 固体废物

固废做燃料进 CFB 锅炉掺烧过程会产生一定量的飞灰和炉渣，此外，固废掺烧产生的二氧化硫在脱硫过程会产生脱硫石膏。飞灰、炉渣和脱硫石膏产生量均依据《污染源源强核算技术指南-火电》（HJ888-2018）中计算公式，结合掺烧固废的组分计算获得，具体分析如下：

（1）飞灰产生量计算公式：

$$N_h = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right) \times \left(\frac{\eta_c}{100} \right) \times \alpha_{fh}$$

式中：N_h——核算时段内飞灰产生量，t；

Bg——核算时段内锅炉燃料耗量，t；取 2199t/a

Aar——收到基灰分的质量分数，取 28.62%。

q4——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；取值同上，为 4

Qnet,ar——收到基低位发热量，kJ/kg；取值同上，为 11015.46

ηc——除尘器除尘效率，%；取 99.92

αfh——锅炉烟气带出的飞灰份额。取值参考《污染源源强核算技术指南-火电》，为 0.9。

（2）炉渣产生量计算公式：

$$N_z = B_g \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right) \times \alpha_{lz}$$

式中：Nz——核算时段内炉渣产生量，t；取值同上

Bg——核算时段内锅炉燃料耗量，t；取值同上

Aar——收到基灰分的质量分数，%，取值同上

q4——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；取值同上

Qnet,ar——收到基低位发热量，kJ/kg；取值同上

αlz——炉渣占燃料灰分的份额。取值参考《污染源源强核算技术指南-火电》，取 0.1。

（3）脱硫石膏产生量计算公式：

$$M = M_L \times \frac{M_F}{M_S \times \left(1 - \frac{C_s}{100}\right) \times \frac{C_g}{100}}$$

式中：M——核算时段内脱硫副产物产生量，t；

M_L——核算时段内二氧化硫脱除量，t；

M_F——脱硫副产物摩尔质量；$CaSO_4\ 2H_2O$ ：172g/mol，

M_S——二氧化硫摩尔质量；64g/mol，

Cs——脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般≤10%；取 10%

Cg——脱硫副产物纯度，%，副产物为石膏时纯度一般≥90%。取 90%

M_L 可采用下式计算。

$$M_L = 2B_g \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \frac{\eta_{S2}}{100} \times \frac{S_{ar}}{100} \times K$$

式中：Bg——核算时段内锅炉燃料耗量，t；取 1.1t/a

q4——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；取值同上。

η_{S2}——脱硫效率，%；取 99%

Sar——收到基硫的质量分数，%；取 3.58

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额。取 0.9

根据上述计算公式，固废掺烧产生的飞灰、炉渣及脱硫石膏量详见表 3.4-16。

由表3.4-16可知，本项目实施后，由于可替代部分燃煤也会导致CFB锅炉装置的飞灰、炉渣、脱硫石膏有所减少，现有运营CFB锅炉炉渣减少量为34.7/a、飞灰、炉渣增加量分别为229.2t/a和412.8t/a；已批待建CFB锅炉炉渣、飞灰和脱硫石膏均有减少，减少量分别为2187.1t/a、1458.1t/a和108.5t/a；现有运营CFB锅炉和已批待建项目掺烧固废后，飞灰、炉渣、石膏掺烧量总产生量分别为249313t/a、114575.3t/a、18642.9t/a。需经属性鉴定后决定采取合法的处理处置方式。

表 3.4-16　本项目新增固体废物产排情况一览表

工程名称	固体废物	数量（t/a）	本项目（t/a）		掺烧后全厂（t/a）	变化量（t/a）	处置方式
			燃烧固废（增加）	替代燃料（减少）			
现有运营 CFB 锅炉	飞灰	131270.9	592.0	-362.8	131500.1	229.2	经鉴定后再行选择合法方式
	炉渣	36068.1	65.0	-99.7	36033.4	-34.7	
	脱硫石膏	12386.6	447.0	-34.2	12799.4	412.8	
已批待建 CFB 锅炉	飞灰	120000.0	0.0	-2187.1	117812.9	-2187.1	
	炉渣	80000.0	0.0	-1458.1	78541.9	-1458.1	
	脱硫石膏	5952.0	0.0	-108.5	5843.5	-108.5	

现有运营和已批待建CFB锅炉合计	飞灰	251270.9	592.0	-2549.9	249313.0	-1957.9	
	炉渣	116068.1	65.0	-1557.8	114575.3	-1492.8	
	脱硫石膏	18338.6	447.0	-142.7	18642.9	304.3	

注：1、油泥含水率高，在预处理过程需要添加炉渣混合，由于炉渣没有热值，掺烧后仍以炉渣形式排出，且排出量基本不变，因此，本评价不再体现炉渣的变化情况。

2、掺烧的多元醇为单一的醇类物质，掺烧过程基本不会产生固废废物。

3、项目运营后，若飞灰和炉渣鉴别结果为危险废物，必须委托有资质单位处理。

3.4.4 噪声污染产排情况

本项目在现有 CFB 锅炉装置区内增加 1 套预处理设备，位于煤棚内，噪声值 80~85dB(A)。

表 3.4-17　本项目新增噪声源一览表

主要噪声设备					噪声值 dB(A)
设备名称	单位	数量	位置	用途	
提升机	台	1	煤棚处	破碎、混合预处理	~85
灰渣料斗	台	1			~80
污泥料斗	台	1			~80
搅拌器	台	1			~85

3.4.5 项目运营期“三废”汇总

本项目不产生生活污水和生产废水，仅新增锅炉烟气污染物以及固体废弃物。本项目“三废”排放情况详见下表。

表3.4-18　本项目掺烧固废“三废”产生、排放量汇总

类别		污染物	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
废气	现有运营 CFB 锅炉	烟气量 万 Nm^3/a	-1736.8	/	-1736.8
		SO_2	109.38	108.29	1.09
		NOx	0.11	0.09	0.02
		烟尘	386.46	386.15	0.31
		氯化氢	0.604	0.453	0.151
		二噁英 g-TEQ/a	0.0017	0.0015	0.0002
		镉 kg/a	29.1	29.0767	0.0233
		铅 kg/a	46.2	46.163	0.037
		镍 kg/a	205.2	205.0359	0.1641
		铬 kg/a	64.6	64.5483	0.0517
		锡 kg/a	7	6.9944	0.0056
		锰 kg/a	292.3	292.0662	0.2338
		铜 kg/a	65.6	65.5475	0.0525

		汞 kg/a	18.9	18.8849	0.0151
		钒 kg/a	85.23	85.162	0.068
	已批待建 CFB 锅炉	烟气量 万 Nm^3/a	22483	/	22483
		SO_2	0	0	0
		NOx	30.88	24.7	6.18
		烟尘	0	0	0
	合计	烟气量 万 Nm^3/a	20746.2	/	20746.2
		SO_2	109.38	108.29	1.09
		NOx	30.99	24.79	6.2
		烟尘	386.46	386.15	0.31
		氯化氢	0.604	0.453	0.151
		二噁英 g-TEQ/a	0.0017	0.0015	0.0002
		镉 kg/a	29.1	29.0767	0.0233
		铅 kg/a	46.2	46.163	0.037
		镍 kg/a	205.2	205.0359	0.1641
		铬 kg/a	64.6	64.5483	0.0517
		锡 kg/a	7	6.9944	0.0056
		锰 kg/a	292.3	292.0662	0.2338
		铜 kg/a	65.6	65.5475	0.0525
		汞 kg/a	18.9	18.8849	0.0151
		钒 kg/a	85.23	85.162	0.068
固废	现有运营 CFB 锅炉	飞灰	229.2	229.2	0
		炉渣	-34.7	-34.7	0
		脱硫石膏	412.8	412.8	0
	已批待建 CFB 锅炉	飞灰	-2187.1	-2187.1	0
		炉渣	-1458.1	-1458.1	0
		脱硫石膏	-108.5	-108.5	0
	合计	飞灰	-1957.9	-1957.9	0
		炉渣	-1492.8	-1492.8	0
		脱硫石膏	304.3	304.3	0

3.4.6 掺烧后 CFB 锅炉外排污染物“三本账”汇总

表3.4-19　本项目掺烧后CFB锅炉外排污染物“三本账”汇总一览表

类别		污染物	现有工程排放量	本项目排放量	本项目完成后 CFB 锅炉排放量	变化量
废气	已建运营 CFB 锅炉	烟气量 万 m^3/a	727734	-1736.8	684997.8	-1736.8
		SO_2 t/a	81.80	1.09	82.89	1.09
		NOx t/a	261.87	0.02	285.87	0.02
		烟尘 t/a	50.65	0.31	50.96	0.31
		氯化氢 t/a	/	0.151	82.89	0.151
		二噁英 g-TEQ/a	/	0.0002	285.87	0.0002
		镉 kg/a	/	0.0233	50.96	0.0233
		铅 kg/a	/	0.037	0.993	0.037
		镍 kg/a	/	0.1641	0.0220	0.1641
		铬 kg/a	/	0.0517	0.0233	0.0517
		锡 kg/a	/	0.0056	1.3019	0.0056
		锰 kg/a	/	0.2338	42.3375	0.2338
		铜 kg/a	/	0.0525	2.6679	0.0525
		汞 kg/a	/	0.0151	0.0056	0.0151
		钒 kg/a	/	0.0795	0.5958	0.0795
	已批待建 CFB 锅炉	烟气量 万 m^3/a	694080	22483	703912	8095.2
		SO_2 t/a	176.7	0	173.48	-2.13
		NOx t/a	291.8	6.18	292.66	0.88
		烟尘 t/a	45.7	0.004	44.87	-0.52
		汞及其化合物 t/a	0.026	0	0.026	0
	合计	烟气量 万 m^3/a	1421814	20746.2	1388909.8	9237.8
		SO_2 t/a	258.5	1.09	256.37	-2.49
		NOx t/a	553.67	6.2	578.53	1.1

		烟尘 t/a	96.35	0.31	95.83	-0.64
		氯化氢 t/a	/	0.151	0.151	0.151
		二噁英 g-TEQ/a	/	0.0002	0.0002	0.0002
		镉 kg/a	/	0.0233	0.0233	0.0233
		铅 kg/a	/	0.037	0.037	0.037
		镍 kg/a	/	0.1641	0.1641	0.1641
		铬 kg/a	/	0.0517	0.0517	0.0517
		锡 kg/a	/	0.0056	0.0056	0.0056
		锰 kg/a	/	0.2338	0.2338	0.2338
		铜 kg/a	/	0.0525	0.0525	0.0525
		汞 kg/a	/	0.0151	0.0151	0.0151
		钒 kg/a	/	0.068	0.068	0.068
固废	已建运营 CFB 锅炉	飞灰	131270.9	229.2	131500.1	229.2
		炉渣	36068.06	-34.7	36033.4	-34.7
		石膏	12386.55	412.8	12799.4	412.8
	已批待建 CFB 锅炉	飞灰	120000	-2187.1	117812.9	-2187.1
		炉渣	80000	-1458.1	78541.9	-1458.1
		石膏	5952	-108.5	5843.5	-108.5
	合计	飞灰	251270.9	-1957.9	249313.0	-1957.9
		炉渣	116068.1	-1492.8	114575.3	-1492.8
		石膏	18338.55	304.3	18642.9	304.3
废水	生活污水合计	SS	3.4767	0	3.4767	0
		COD	3.4767	0	3.4767	0
		BOD_5	1.1589	0	1.1589	0
		氨氮	0.7726	0	0.7726	0
	生产废水合计	盐分	43.896	0	43.896	0
		COD	12.744	0	12.744	0

3.5 污染防治措施

本项目不产生生产废水和生活污水；废气污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、烟尘、重金属、氯化氢、二噁英等；项目仅新增一套混合搅拌预处理设备，噪声源强与现有工程基本保持保持一致；固体废物主要为炉渣、飞灰。本项目依托现有工程“三废”治理环保措施，主要环保防治措施如下：

（1）废气：治理依托现有废气治理环保设施。现有运营锅炉废气采用“低氮燃烧器+SNCR+低低温除尘+3/4 电场高频脉冲除尘+臭氧+石灰石—石膏湿法脱硫”处理后，由150m 高烟囱排放；已批待建锅炉废气采用“SNCR 脱硝装置+SCR 脱硝装置+低温省煤器+布袋除尘器+引风机+炉后烟气 FGD 脱硫装置”处理达标后，由 150m 高烟囱排放。

（2）废水：本项目不产生生产废水以及生活污水。

（3）噪声：本项目仅新增一套混合搅拌预处理设备，厂区内噪声源基本保持不变，噪声防治措施与现有项目保持一致。具体噪声防治措施主要为高噪声设备设置在厂房内，利用墙体隔声、绿化降噪、防震、安装消声器等。

（4）固体废物：本项目产生的固废主要为炉渣和飞灰，建设单位必须对本项目所产生的飞灰及炉渣委托有资质的单位进行危险废物鉴别（包括腐蚀性鉴别及浸出毒性鉴别），若鉴别结果为一般固废方可按现有工程处理措施（交水泥厂综合利用，当综合利用不畅时，运至茂石化现有备用灰渣场）；若鉴别结果为危险废物，必须将本项目所产生的飞灰及炉渣委托给有资质的单位处置。

3.6 总量指标控制建议

3.6.1 水污染物总量控制指标

本项目不新增生活污水以及生产废水，即无新增水污染物排放总量。因此，本项目不新增申请水污染物排放总量指标，本项目实施后水污染物总量指标与现有工程保持一致。

3.6.2 大气污染物总量控制指标

根据国家“十三五”生态环境保护规划，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物（VOCs）排放是否符合总量控制要求将作为环评审批的前置条件。

掺烧固废后，现有运营 CFB 锅炉装置二氧化硫、NOx、烟尘排放量分别增加约 1.09t/a、0.02t/a、0.31t/a；HCl 排放量增加 0.151t/a、二噁英排放量增加 0.0002gTEQ/a，重金属镉、铅、镍、铬、锡、锰、铜、汞、钒等因子排放量分别增

加 0.0233kg/a、0.037 kg/a、0.1641 kg/a、0.0517 kg/a、0.0056 kg/a、0.2338 kg/a、0.0525 kg/a、0.0151kg/a、0.06801kg/a。

掺烧多元醇后，已批待建 CFB 锅炉外排废气中，烟气量增加 9832 万 Nm^3/a、二氧化硫减少 3.22t/a、氮氧化物增加 0.86t/a 和烟尘减少 0.83t/a。

因此，本项目实施后，CFB 锅炉排放的大气污染物中，二氧化硫和烟尘分别减少 2.13t/a 和 0.52t/a，NOx 增加 0.88t/a，化工厂的 CFB 锅炉的大气污染物排放量低于排污许可证允许排放量。因此，本评价建议项目实施后，大气污染物排放控制指标维持现有总量不变。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

茂名市地处广东省西南部，现辖茂南区、茂港区和电白县，并代管高州市、化州市和信宜市。茂南区位于东经 110°44′～55′，北纬 21°32′～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。茂名分公司化工厂区位于茂名市城区与水东镇之间的飞机岭地区，北距茂名市城区 10km，南到水东湾 8km，化工厂区排污口设置在澳内海（深海排放），至厂直线距离约 15km，海底管线全长 2053m，放流管管径 φ1120，放流系统设计能力达 4700t/h（有雨时），根据国家环保局环监[1991]485 号文，排海口的位置选定在东经 110°59'36"，北纬 21°24'30" 附近，扩散器处的平均水深为 9.5m。

4.1.2 地形和地貌

评估区地形呈微波状起伏，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

化工厂区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。

4.1.3 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。

根据 1991-2010 年统计资料，本地区全年风向以 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。

4.1.4 水文

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 m^3 的罗坑水库和库容 5450 万 m^3 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 112km。流域面积 2516km^2，年平均径流量 37.97 亿立方米。最大年降水量 2323.2mm（1976），最小 1057.9mm（1955）年，多年平均 1709mm，最高水位 10.42m（1976 年），最低 4.17m（1960 年）。丰水期平均流量为 38m^3/s，枯水期为 8m^3/s。袂花江距离项目所在地约 2.7km，主要功能是农灌、运输和饮用水源。

污水排海口澳内海，东起晏镜岭，西至吴川交界，直线长度约 2.7km。海岸敞开且较曲折，滨海平原面积不大，海岸因受强劲海浪和风的影响形成沙堤。澳内海两侧有礁岩，5 米以上浅海域离岸 1.6 海里，沉积物以沙为主，10m 以上等深线离岸也仅 3.0 海里，沉积物以沙泥为主。澳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。本项目与周围水系情况见图 4.1-1。



图 4.1-1 本项目所在区域水系图

4.1.5 海洋环境概况

4.1.5.1 水文动力

（1）潮位

本海区的潮汐主要受外海潮波的控制，外海潮波由东南向西北传播。潮汐性质数在 1.14～1.39 之间，属不正规半日潮。

（2）潮流

茂名近海的潮流性质属于非正规半日潮，潮流运动形式基本为往复流。涨潮流向指向西偏北；落潮流向指向东偏南，潮汐通道处的流向与泻湖通道方向平行。根据 2004 年水文测验资料，莲头岭和博贺滩外海域的垂线平均流速为 0.22～0.8m/s；垂线最大流速为 0.2～0.91m/s；最大实测涨潮流出现在 3#垂线，最大涨、落潮流速均为 0.91m/s。据以往资料，水东湾外最大涨潮流速 0.56m/s，最大落潮流速 1.53m/s。

（3）余流

茂名近海的余流一般都是风成海流，大多数余流的方向为 WSW 和 W 向；余流的流速较大，由单点系泊处一年测流资料统计最大余流流速可达 117cm/s。

（4）波浪

茂名港濒临南海，受外海波浪影响较大，海域波型为以风浪为主的混合浪；风浪出现频率为 100％，涌浪出现频率为 36%；东北季风期的涌浪较多，西南季风期的涌浪较少。全年波向以 ESE 向为主，出现频率 15.9%，西向浪次之，为 10.7%。年平均有效波高（Hs）为 1.23m，单点系泊处实测的最大有效波高为 7.75m，方向 ESE。该海域的东北季风期的强浪向为 ESE 向，次强浪向为 E 向；西南季风期的强浪向为 W 向。海域受外海涌浪的影响，年平均周期较大，为 5.1s，实测最大周期 8.8s；各月的平均周期变幅不大。

4.1.5.2 海域开发利用现状

（1）港口

茂名港是国家一类对外开放口岸，现辖水东港区、博贺新港区、博贺港区三个港区，是广东省区域性重要港口。2009 年，茂名港已建成 500t、3000t、5000t、10000t、20000t、30000t 及 300000t 级等各类码头泊位 16 个（不含旅游、渔业等码头等），其中万吨级以上泊位 9 个，港口年吞吐能力达到 2560 万 t。2009 年，茂名港货物吞吐量突破两千万吨大关，达到 2122 万 t，集装箱吞吐量达到 5.6 万 TEU， 全市水路运力达到 11.4 万载重 t，客位 883 个。茂名港拥有良好的油品储输系统，配套设施完善，相继开通了连接大西南和珠三角的输油管道，拥有各种储罐 142 个，储量达 140 多万 m^3。

（2）水东港区

水东港区是茂名港目前主要作业区，以成品油、液体化工品、煤炭、集装箱码头为主，兼一定数量杂货和农副产品运输。2009 年，水东港区已建成码头泊位 15 个，其中万吨级以上码头泊位 8 个，港口货物吞吐量达到 1220 万 t，水东港区已达到中等以上规模的综合性港区。2009 年，水东港区 3 万 t 级航道建设工程成功纳入交通运输部“十一五”规划内建设补助项目，水东港区 3t 级航道建设工程将正式动工，将全面提升水东港区通航能力。

（3）博贺新港区

博贺新港区 1994 年开始建设 25 万 t 级单点系泊，由外海 25 万吨级单点系泊装置、海底管线和陆上 85 万 m^3 罐区及 63.87km 输油管线与炼厂衔接，设计通过能力 1000 万 t。2008 年单点系泊改造升级为 30 万 t 级。

（4）博贺港区

博贺港区内目前主要为渔港，博贺渔港是广东省三大渔港之一，是茂名市发展海洋捕捞业的重要基地。现有渔业码头岸线 800 米，渔业泊位 31 个，并配有制冰厂、仓库、

鱼货加工厂等完善的渔港设施，码头年设计通过能力为 30 万 t。建成旅游码头 1 个，经营博至放鸡岛航线。

（5）旅游

茂名市旅游资源丰富，包括有中国第一滩、放鸡岛、虎头山等。

中国第一滩度假区内有 12km 长，沙质洁白细软、宽阔平缓的沙滩，沿沙滩外侧是连续不断宽达 800——1000m 的沿海防护林带。

放鸡岛是电白县 23 个岛屿中最大的海岛。海岛地段可分为四个类型：侵蚀剥蚀低丘陵、海积阶地、沙滩、岩滩。由于长期受海蚀作用，基岩裸露，海蚀崖、海蚀糟沟，海蚀洞穴随处可见。山坡怪石兀立，植被茂盛，景色秀丽。

（6）渔业生产

茂名市是传统渔业大市，水产品总产量 81.6 万 t，年产值超过 58.1 亿元。海洋捕捞方面，茂名市有海洋捕捞渔船 3000 多艘，年捕捞产量 15 万 t。

4.1.6 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厂 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。

4.1.7 土壤

茂名市地形地貌复杂多样，地势北高南低，背山面海。茂名盆地的地层构造为一断凹盆地，盆地的地层组成由下第三纪及上第三纪地层组成，以角度不整合覆盖于白垩纪之上，地表被第四纪堆积物覆盖，岩石露头甚少。盆地的基岩为白垩系，地层以红色粗碎屑岩为主，也有一部分酸性火成岩。主要分布于盆地的西北部和南部。西北部的石鼓，南部的锡塘岭、茂岭、公馆、袂花一带，相继出露白垩系的火成岩及红色岩层，与第三系呈不整合接触。

白垩系和第三系的外缘主要分布有古老的变质岩和燕山期花岗岩，变质岩分布在盆地东北面的泗水镇和盆地南面的公馆镇、镇盛镇。燕山期花岗岩层则分布在茂港区的小良镇。

盆地下第三纪岩层的组成代表油柑窝组，为近海湖沼相，碎屑岩－可燃性有机岩构造。其底层主要有 5～8 层薄煤层与泥层、油页岩、粉砂质页岩、碳质页岩及粉砂岩层组成。局部含泥质岩或黄铁矿结核；中层主要是褐至黑褐色致密薄层状油页岩，并含有大量水生动物(鱼类、龟类、贝类)化石；顶层常见灰白——黄白色粘土岩。油柑窝组的总厚度为 26～116m，分布于化州市连界、高州市石鼓、茂南区金塘、茂港区羊角一带。蕴藏有丰富的油页岩、褐煤和高岭土。

上第三纪岩层的组成代表有黄牛岭组、尚村组、老虎岭组和高朋岭组。

黄牛岭组岩层为河湖相，碎屑岩——粘土建造。由花岗岩质砂砾岩、砂层、粉砂层、砂质粘土等组成，岩性松散，呈风化壳状态，平行不整合覆盖于油柑窝组之上；尚村组岩层属湖相泥质岩建造。下部为灰白——灰褐色细砂岩、泥岩、夹含油率低的油页岩或极薄的煤层，上部为灰色细密状泥岩；老虎岭组岩层为河湖相碎屑岩、泥质岩建造。上部为绿色砂岩层、砾石层组成，下部为花岗质砂砾岩夹砂岩、砂质粘土层组成。

茂名盆地的岩层中，微量元素镉、铅、砷、硒和放射性元素钍、铀的平均含量比地壳平均含量高 2.4～7 倍,常量元素钙、钠和磷的平均含量仅为地壳平均含量的 10～50%，油页岩和泥岩中含有大量的有机物，特别是其中的酚、油和硫对地下水和土壤都有一定影响，使地下水偏酸性。

4.1.8 植物和动物

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。在根子镇，只要你登上观荔亭，就可以看到一望无际的荔枝林海。

4.1.9 自然资源

（1）矿产资源

矿产资源丰富是茂名市的一大特色，辖区内已查明的矿产 57 种，其中“南玉”、高岭土等矿产资源为主的开发、加工工业，具有鲜明的优势和特色。油页岩、高岭土储量居全国首位，黄金、锡、钛、锆英石、稀土、瓷土、花岗岩储量居本省前列。

茂名已探明矿藏近 100 种，潜在价值 4000 亿元以上。油页岩和高岭土储量和质量居全国之首，玉石矿为全国三大玉矿之一，盛产全国唯一的“南方碧玉”，银岩锡矿居全国第三，东坑金矿为广东省第二，稀土、斑岩型锡矿、钛矿等储量均居全省首位。

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 t，可开采量 50 亿 t，煤储量 1 亿 t，高岭土储量 2 亿 t。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。他们共生于同一矿床中。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。

4.2 厂址地区污染源调查

厂址周边主要污染源调查情况，详见下表。

表 4.2-1 主要污染源调查结果

序号	企业名称	主要污染物
1	茂名 100 万吨乙烯厂	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
2	茂名海燃沥青产品有限公司	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
3	茂名华粤石油树脂公司	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
4	茂名华粤 C9 闪蒸油加氢装置	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
5	众和呈驰高新科技化工有限公司	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
6	茂名众和凯帝复合材料有限公司	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
7	鲁华化工有限公司茂名分公司	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
8	茂名华粤华隆化工有限公司	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
9	广东奥克化学有限公司	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
10	广东润丰石化有限公司	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
11	茂名市雅美包装有限公司	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
12	茂名市银峰石化有限公司 6 万吨/年精细化工项目	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
13	茂名市长业化工有限公司 16 万吨/年化工精馏生产装置项目	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
14	茂名市鸿信精细化工有限公司 8 万吨/年乙烯焦油综合利用项目	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物
15	茂名市金合成建材实业有限公司年产 4	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固

序号	企业名称	主要污染物
	万吨聚羧酸系高性能减水剂项目	废、危险废物
16	广东奥克化学有限公司年产 5 万吨环氧乙氧基化系列产品改扩建项目	SO_2、NO_2、烟尘+粉尘、烃类等废气、废水、一般固废、危险废物

4.3 大气环境现状质量调查与评价

4.3.1 环境空气质量达标区判定

本项目在茂名市茂石化工厂区内，根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

本次环境空气质量现状引用 2018 年《茂名市环境质量报告书》对项目所在地环境空气质量进行达标判定，并进行补充检测。根据 2018 年《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到二级标准，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），可根据国家或地方环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况来判断项目所在区域是否属于达标区，因此，本项目所在区域为达标区域。

4.3.2 环境空气质量现状补充监测

4.3.2.1 监测点位、因子、频次等

建设单位委托广东中科检测技术股份有限公司于 2018 年 10 月 22 日～2018 年 10 月 28 日对化工厂区的环境空气质量现状进行监测，根据其监测结果对项目区域大气环境质量现状进行评价。

（1）监测点布设：

根据环境影响评价技术导则要求，本次布设 2 个监测点。监测点名称、位置详见表 4.3-1，监测布点详见图 4.3-1。

表 4.3-1 环境空气监测点布设

监测点编号	位置	监测因子
A1	上坡村	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、二噁英、铅、锰及其化合物、镉、六价铬
A2	新河村	

（2）监测因子

本次评价的大气监测项目：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、二噁英、铅、锰及其化合物、镉、六价铬。监测期间同时对地面风向、风速、气温、气压等常规气象因素进行观测。

（3）监测周期与频率

大气环境监测时间与监测频率详见表 4.3-2。

表 4.3-2 大气环境监测时间与监测频率

序号	监测因子	监测周期和频率
1	SO_2、NO_2、臭氧、CO	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每天采样时间为北京时间 02:00～03:00、08：00～09：00、14：00～15：00、20：00～21：00。
2	SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、臭氧、CO、铅、锰及其化合物、镉、六价铬	连续监测 7 天，每天采样 1 次，CO、SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10} 每天采样时间不小于 20 小时，臭氧每天采样时间不小于 8 小时，铅、锰及其化合物、镉、六价铬每天采样时间为 24 小时。
3	二噁英	监测 3 天，监测日均值

4.3.2.2 监测分析方法

监测分析方法均按照国家环保总局编制的《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》（大气部分）有关规定进行采样、分析。有关分析方法见表 4.3-3。

表 4.3-3 大气污染物监测分析方法

类别	项目	检测方法	监测仪器	最低检出限
环境空气	二氧化氮（mg/m^3）	HJ 479-2009《环境空气 氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》及其修改单	SP-722 可见分光光度计	小时值：0.005 日均值：0.003
	二氧化硫（mg/m^3）	HJ 482-2009《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收副玫瑰苯胺分光光度法》及其修改单	SP-722 可见分光光度计	小时值：0.007 日均值：0.004
	臭氧	HJ504-2009《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》及其修改单	SP-722 可见分光光度计	0.010mg/m^3
	一氧化碳	GB/T 9801-1988《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》	GHX-3011 便携式红外气体分析	0.3mg/m^3
	可吸入颗粒物 PM_{10}	HJ618-2011《环境空气 PM_{10}和$PM_{2.5}$的测定 重量法》及其修改单	JT1003A 千分之一电子天平	0.010mg/m^3
	可吸入颗粒物 $PM_{2.5}$			0.010mg/m^3
	铬	HJ 777-2015《空气和废气颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》	OPTIMA 8000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.004ug/m^3
	铅			0.003ug/m^3
	锰			0.001ug/m^3
	镉			0.004ug/m^3

监测期间气候状况：如下表所示。

表 4.3-4　A1 上坡村气象参数一览表

监测日期		气温（℃）	气压（kPa）	湿度（%）	风速（m/s）	风向	天气状况
2018.10.22	02:00-03:00	23.4	101.0	74.2	1.8	东南	多云
	08:00-09:00	25.2	100.5	69.5	1.6	东南	
	14:00-15:00	28.7	100.0	56.2	1.3	东南	
	20:00-21:00	26.3	100.1	61.3	2.1	东南	
2018.10.23	02:00-03:00	23.5	100.8	75.1	1.7	东北	多云
	08:00-09:00	24.7	100.5	68.6	1.6	东北	
	14:00-15:00	28.6	100.1	53.1	1.4	东北	
	20:00-21:00	25.0	100.2	60.5	1.8	东北	
2018.10.24	02:00-03:00	23.5	101.0	76.4	1.8	东南	多云
	08:00-09:00	24.0	100.7	70.0	1.6	东	
	14:00-15:00	28.4	100.3	56.6	1.2	东南	
	20:00-21:00	25.6	100.5	64.8	1.9	东	
2018.10.25	02:00-03:00	22.2	100.8	72.3	2.0	南	多云
	08:00-09:00	25.0	100.6	62.5	1.7	东南	
	14:00-15:00	29.5	100.1	48.4	1.5	东南	
	20:00-21:00	25.6	100.2	60.8	2.2	南	
2018.10.26	02:00-03:00	22.2	101.1	76.6	1.7	南	阴
	08:00-09:00	24.3	100.8	63.2	1.4	南	
	14:00-15:00	28.9	100.3	54.5	1.6	东南	
	20:00-21:00	26.0	100.6	61.3	1.8	东南	
2018.10.27	02:00-03:00	20.2	101.0	75.2	1.9	南	多云
	08:00-09:00	23.3	100.6	63.5	1.5	南	
	14:00-15:00	27.8	100.1	57.3	1.5	南	
	20:00-21:00	25.2	100.3	60.1	2.0	南	
2018.10.28	02:00-03:00	20.5	101.1	76.1	2.0	东	晴
	08:00-09:00	22.2	100.7	73.2	2.0	东	
	14:00-15:00	28.5	100.2	57.5	1.8	东	
	20:00-21:00	24.4	100.5	65.6	2.1	东	

表 4.3-5　A2 新河村气象参数一览表

监测日期		气温（℃）	气压（kPa）	湿度（%）	风速（m/s）	风向	天气状况
2018.10.22	02:00-03:00	22.9	101.0	74.2	1.7	东南	多云
	08:00-09:00	24.8	100.6	65.5	1.4	东南	
	14:00-15:00	28.8	100.2	56.6	1.4	东南	
	20:00-21:00	26.2	100.4	59.7	1.9	东南	
2018.10.23	02:00-03:00	23.2	100.8	76.6	1.8	东北	多云
	08:00-09:00	25.6	100.6	67.6	1.5	东北	
	14:00-15:00	28.7	100.1	54.7	1.2	东北	
	20:00-21:00	25.0	100.6	61.2	1.8	东北	

2018.10.24	02:00-03:00	24.1	100.8	77.8	1.6	东南	多云
	08:00-09:00	25.3	100.6	70.3	1.3	东	
	14:00-15:00	28.7	100.1	55.9	1.2	东南	
	20:00-21:00	25.1	100.5	64.4	1.7	东	
2018.10.25	02:00-03:00	22.5	101.1	71.2	1.7	南	多云
	08:00-09:00	25.4	100.5	64.6	1.2	东南	
	14:00-15:00	29.0	100.2	52.4	1.2	东南	
	20:00-21:00	25.1	100.4	60.3	1.8	南	
2018.10.26	02:00-03:00	23.1	101.0	71.5	1.7	南	阴
	08:00-09:00	24.3	100.6	63.3	1.5	南	
	14:00-15:00	28.8	100.1	53.2	1.4	东南	
	20:00-21:00	26.0	100.5	61.0	1.6	东南	
2018.10.27	02:00-03:00	21.0	101.0	73.1	1.7	南	多云
	08:00-09:00	23.5	100.6	65.2	1.6	南	
	14:00-15:00	27.8	100.1	56.4	1.4	南	
	20:00-21:00	25.1	100.2	64.0	1.8	南	
2018.10.28	02:00-03:00	20.8	101.0	76.8	1.8	东	晴
	08:00-09:00	22.5	100.8	74.1	1.7	东	
	14:00-15:00	28.7	100.2	55.7	1.6	东	
	20:00-21:00	25.2	100.4	63.7	2.8	东	

4.3.2.3 评价标准

SO_2、NO_2、PM_{10}、CO、$PM_{2.5}$、O_3 浓度执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；铅日均浓度和铬日均浓度值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中 Pb 年均值的 2 倍；镉日平均浓度值执行前南斯拉夫大气质量标准值；锰及其化合物日均浓度值执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的浓度参考限值。详见表 1.2-1。

4.3.2.4 环境空气质量现状评价

（1）环境空气质量，监测结果如下表：

4.3-6 评价区域大气环境质量现状监测结果

污染物	统计项目 / 监测点	取值时间 (小时与日平均)	浓度范围（mg/m^3）	评价标准（mg/m^3）	最大值占标准百分比(%)	超标率(%)	超标倍数	达标情况
SO_2	A1 上坡村	02：00～03：00	0.008~0.012	0.5	2.4	0	0	达标
		08：00～09：00	0.02~0.031		6.2	0	0	达标
		14：00～15：00	0.027~0.034		6.8	0	0	达标
		20：00～21：00	0.027~0.03		6.0	0	0	达标
		日平均浓度值	0.022~0.025	0.15	16.7	0	0	达标
	A2 新河村	02：00～03：00	0.007~0.012	0.5	2.4	0	0	达标
		08：00～09：00	0.019~0.034		6.8	0	0	达标

污染物	统计项目 / 监测点	取值时间 (小时与日平均)	浓度范围 （mg/m^3）	评价标准 （mg/m^3）	最大值占标准百分比(%)	超标率(%)	超标倍数	达标情况
		14：00～15：00	0.029~0.036		7.2	0	0	达标
		20：00～21：00	0.027~0.033		6.6	0	0	达标
		日平均浓度值	0.021~0.027	0.15	18	0	0	达标
NO_2	A1 上坡村	02：00～03：00	0.014~0.020	0.2	10	0	0	达标
		08：00～09：00	0.027~0.043		21.5	0	0	达标
		14：00～15：00	0.035~0.046		23	0	0	达标
		20：00～21：00	0.036~0.042		21	0	0	达标
		日平均浓度值	0.029~0.036	0.08	45	0	0	达标
	A2 新河村	02：00～03：00	0.014~0.021	0.2	10.5	0	0	达标
		08：00～09：00	0.028~0.044		22	0	0	达标
		14：00～15：00	0.039~0.045		22.5	0	0	达标
		20：00～21：00	0.036~0.041		20.5	0	0	达标
		日平均浓度值	0.030~0.036	0.08	45	0	0	达标
PM_{10}	A1 上坡村	日平均浓度值	0.058~0.067	0.15	44.7	0	0	达标
	A2 新河村	日平均浓度值	0.058~0.069		46	0	0	达标
$PM_{2.5}$	A1 上坡村	日平均浓度值	0.037~0.046	0.075	61.3	0	0	达标
	A2 新河村	日平均浓度值	0.039~0.047		62.7	0	0	达标
臭氧	A1 上坡村	02：00～03：00	0.065~0.088	0.2	44	0	0	达标
		08：00～09：00	0.072~0.097		48.5	0	0	达标
		14：00～15：00	0.08~0.099		49.5	0	0	达标
		20：00～21：00	0.07~0.089		44.5	0	0	达标
		日平均浓度值	0.079~0.087	0.16	54.2	0	0	达标
	A2 新河村	02：00～03：00	0.066~0.086	0.2	43	0	0	达标
		08：00～09：00	0.086~0.097		48.5	0	0	达标
		14：00～15：00	0.081~0.101		50.5	0	0	达标
		20：00～21：00	0.078~0.084		42	0	0	达标
		日平均浓度值	0.079~0.091	0.16	56.9	0	0	达标
一氧化碳	A1 上坡村	02：00～03：00	0.3~0.4	10	4	0	0	达标
		08：00～09：00	0.4~0.6		6	0	0	达标
		14：00～15：00	0.5~0.7		7	0	0	达标
		20：00～21：00	0.4~0.5		8	0	0	达标
		日平均浓度值	0.4~0.55	4	12.8	0	0	达标
	A2 新河村	02：00～03：00	0.3~0.4	10	4	0	0	达标
		08：00～09：00	0.4~0.6		6	0	0	达标
		14：00～15：00	0.5~0.7		7	0	0	达标
		20：00～21：00	0.3~0.5		5	0	0	达标
		日平均浓度值	0.38~0.52	4	13.1	0	0	达标
二噁英	A1 上坡村	日平均浓度值				0	0	未检出
	A2 新河村	日平均浓度值				0	0	未检出

污染物	统计项目 / 监测点	取值时间(小时与日平均)	浓度范围（mg/m³）	评价标准（mg/m³）	最大值占标准百分比(%)	超标率(%)	超标倍数	达标情况
铅	A1 上坡村	日平均浓度值	0.003×10^{-3}L	0.00275	0.11	0	0	未检出
	A2 新河村	日平均浓度值	0.003×10^{-3}L		0.11	0	0	未检出
锰及其化合物	A1 上坡村	日平均浓度值	0.001×10^{-3}L	0.01	0.01	0	0	未检出
	A2 新河村	日平均浓度值	0.001×10^{-3}L		0.01	0	0	未检出
镉	A1 上坡村	日平均浓度值	0.004×10^{-3}L	0.01×10^{-3}	40	0	0	未检出
	A2 新河村	日平均浓度值	0.004×10^{-3}L		40	0	0	未检出
六价铬	A1 上坡村	日平均浓度值	0.004×10^{-3}L					
	A2 新河村	日平均浓度值	0.004×10^{-3}L					
备注	“L”表示检测结果低于方法检出限，其前的数值为方法检出限。							

（2）周边环境空气质量现状评价

1）SO_2

监测结果显示，评价区域范围内各监测点SO_2小时浓度值为0.007～0.036mg/m³，最大值占评价标准的7.2%，日平均浓度值为0.021～0.027mg/m³，最大值占评价标准的18%，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

2）NO_2

监测结果显示，评价区域范围内各监测点NO_2小时浓度值为0.014～0.046mg/m³，最大值占评价标准的23%，日平均浓度值为0.029～0.036mg/m³，最大值占评价标准的45%，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

3）$PM_{2.5}$

监测结果显示，评价区域范围内各监测点$PM_{2.5}$日平均浓度值为0.037～0.047mg/m³，最大值占评价标准的62.7%，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

4）PM_{10}

监测结果显示，评价区域范围内各监测点PM_{10}日平均浓度值为0.058～0.069mg/m³，最大值占评价标准的46%，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

5）臭氧

监测结果显示，评价区域范围内各监测点臭氧小时浓度值为0.065～0.101mg/m³，最大值占评价标准的50.5%，日平均浓度值为0.079～0.091mg/m³，最大值占评价标准的

56.9%，低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准。

6）CO

监测结果显示，评价区域范围内各监测点CO小时浓度值为0.3～0.7mg/m^3，最大值占评价标准的8%，日平均浓度值为0.38～0.55mg/m^3，最大值占评价标准的13.1，低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准。

7）二噁英

监测结果显示，评价区域范围内各监测点二噁英日平均浓度为未检出。

8）铅

监测结果显示，评价区域范围内各监测点铅日平均浓度值为0.003×10^{-3}L mg/m^3，最大值占评价标准的0.11%，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

9）锰及其化合物

监测结果显示，评价区域范围内各监测点锰及其化合物日平均浓度值为0.001×10^{-3}L mg/m^3，最大值占评价标准的0.01%，均低于《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D二级标准。

10）镉

监测结果显示，评价区域范围内各监测点镉日平均浓度值为0.004×10^{-3}L mg/m^3，最大值占评价标准的40%，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

11）总铬

监测结果显示，评价区域范围内各监测点总铬日平均浓度值为0.004×10^{-3}L mg/m^3。

（3）小结

综上所述，评价区域 SO_2、NO_2、CO、O_3 小时平均浓度及日平均浓度（O_3 为 8 小时浓度值）均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准；PM_{10}、$PM_{2.5}$ 铅、镉日平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准；锰及其化合物日平均浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的二级标准；二噁英日平均浓度为未检出。

4.4 地下水环境质量现状调查与评价

建设单位委托广东中科检测技术股份有限公司于 2018 年 10 月 22 日对项目所在区域的地下水环境质量现状进行了监测，根据其监测结果对项目区域的地下水环境质量现状进行评价。

4.4.1 地下水环境质量现状监测概况

（1）监测布点

采用控制性布点和功能性布点相结合的原则，选取具有代表性的项目所在地、潭莲村、尼乔村等 10 个点进行取样分析。地下水环境监测布点一览表见表 4.4-1，地下水监测点位布置详见图 4.4-1 所示。

表4.4-1 地下水环境监测布点一览表

断面编号	位置	监测项目
G1	项目所在地	水质、水位
G2	潭莲村	水质、水位
G3	尼乔村	水质、水位
G4	马鹿村	水质、水位
G5	长苏梁	水质、水位
G6	潭波逻	水位
G7	秀官坡	水位
G8	田头坪	水位
G9	正北丰	水位
G10	羊甘昌	水位

（2）监测因子

钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硫化物、氟化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、总大肠杆菌、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、苯乙烯、苯、甲苯、砷、汞、锌、铅、镉、镍、锰、六价铬，共 30 项，同时监测地下水水位。

（3）监测时间与频率

污染指标监测 1 天，每天采 1 次样，同时观测地下水位。

4.4.2 分析方法

地下水检测方法、检出限及主要仪器见下表。

表4.4-2　地下水各因子分析方法一览表

监测项目		监测方法	监测仪器	最低检出限
地下水	钾	HJ 812-2016《水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法》	CIC-100 离子色谱仪	0.02 mg/L
	钠			0.02 mg/L
	钙			0.03 mg/L
	镁			0.02 mg/L
	氟化物	GB/T 5750.5-2006（3.2）《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法	CIC-100 离子色谱仪	0.1 mg/L
	氯化物	GB/T 5750.5-2006（2.2）《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法	CIC-100 离子色谱仪	0.15 mg/L
	硝酸盐	GB/T 5750.5-2006 （5.3）《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法	CIC-100 离子色谱仪	0.15 mg/L
	亚硝酸盐	GB/T 5750.5-2006（10.1）《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》重氮偶合分光光度法	SP-722 可见分光光度计	0.001mg/L
	硫酸盐	GB/T 5750.5-2006（1.2）《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》离子色谱法	CIC-100 离子色谱仪	0.75 mg/L
	碳酸根	DZ/T 0064.49-93《地下水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》	——	5 mg/L
	碳酸氢根			5 mg/L
	硫化物	GB/T16489-1996《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	SP-722 可见分光光度计	0.005 mg/L
	pH 值	GB/T 5750.4-2006 （5.1）《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》 玻璃电极法	pHS-3C pH 计	0.01（无量纲）
	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006（8.1）《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》称量法	BT25S 分析天平	——（mg/L）
	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989《水质 高锰酸盐指数的测定 》	——	0.5mg/L
	氨氮	GB/T 5750.5-2006（9.1）《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 》纳氏试剂分光光度法	SP-722 可见分光光度计	0.02mg/L
	总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006（2.1）《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》多管发酵法	DNP-9272 新型电热恒温培养箱	——MPN/100mL
	挥发酚	GB/T 5750.4-2006（9.1）《生活饮用水标准检验方法 感观性状和物理指标》 4—氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	SP-756P 紫外可见分光光度计	0.002mg/L
	苯乙烯	HJ 639-2012《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱－质谱法》	GC/MS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.0006mg/L
	苯			0.0014mg/L
	甲苯			0.0014mg/L

	汞	GB/T 5750.6-2006（8.1）《生活饮用水标准检验方法金属指标》原子荧光法	AFS-230E 双道原子荧光分光光度计	0.0001mg/L
	砷	GB/T 5750.6-2006（6.1）《生活饮用水标准检验方法金属指标》氢化物原子荧光法	AFS-230E 双道原子荧光分光光度计	0.001mg/L
	铅	GB/T 5750.6-2006（11.1）《生活饮用水标准检验方法 金属指标》无火焰原子吸收分光光度法	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计（含石墨炉)	0.0025mg/L
	镉	GB/T 5750.6-2006（9.1）《生活饮用水标准检验方法 金属指标》无火焰原子吸收分光光度法	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计（含石墨炉)	0.0005mg/L
	锌	GB/T 5750.6-2006（1.4）《生活饮用水标准检验方法金属指标》 电感耦合等离子体发射光谱法	OPTIMA 8000 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.001mg/L
	镍			0.006mg/L
	锰			0.0005mg/L
	六价铬	GB/T 5750.6-2006（10.1）《生活饮用水标准检验方法金属指标》六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法	SP-722 可见分光光度计	0.004mg/L

4.4.3 评价标准和方法

根据地下水功能区划中的水质保护目标标准进行判定，采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅱ类标准进行评价。评价方法同地表水，采用单因子标准指数法进行评估。对于未检出的各指标，其监测值取为检出限的一半进行评价。

单项水质参数 i 在第 j 取样点的标准指数 $S_{i,j}$ 计算公式为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：$C_{i,j}$ —水质参数 i 在第 j 取样点的值，mg/L；

C_{si} —水质参数 i 的地表水水质标准值，mg/L；

pH_j —第 j 取样点的 pH 值；

pH_{sd}—地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}—地下水质标准中规定的 pH 值上限。

若水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值；水质参

数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

4.4.4 监测结果与评价

（1）地下水监测结果

地下水监测评价结果详见表 4.4-3。由表可以看出，

表 4. 4-3 地下水监测结果一览表

监测项目	监 测 结 果（采样日期：2018.10.22）					单位
	G1 项目所在地	G2 潭莲村	G3 尼乔村	G4 马鹿村	G5 长苏梁	
水位	3.1	4.1	4.3	3.5	5.2	m
钾	6.39	28.4	2.93	18.8	14.1	mg/L
钠	4.52	23.3	14.4	25.6	25.3	mg/L
钙	12.3	90.8	8.97	65.0	48.4	mg/L
镁	0.29	8.54	3.36	9.41	5.16	mg/L
氟化物	0.1（L）	0.2	0.1（L）	0.1	0.2	mg/L
氯化物	0.84	21.8	13.7	36.6	41.3	mg/L
硝酸盐	0.58	4.18	5.69	17.4	16.4	mg/L
亚硝酸盐	0.003	0.008	0.003	0.013	0.004	mg/L
硫酸盐	2.74	33.9	1.42	58.7	21.8	mg/L
碳酸根	5（L）	5（L）	5（L）	5（L）	5（L）	mg/L
碳酸氢根	59	289	24	113	82	mg/L
硫化物	0.005（L）	0.005（L）	0.005（L）	0.005（L）	0.005（L）	mg/L
pH 值	7.98	7.52	5.47	6.50	6.43	无量纲
溶解性总固体	156	573	99	430	261	mg/L
高锰酸盐指数	1.1	0.5	0.8	0.5	0.6	mg/L
氨氮	0.03	0.02（L）	0.02	0.02（L）	0.02	mg/L
总大肠菌群	210	84	120	540	430	MPN/100mL
挥发酚	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	mg/L
苯乙烯	0.0006（L）	0.0006（L）	0.0006（L）	0.0006（L）	0.0006（L）	mg/L

苯	0.0014（L）	0.0014（L）	0.0014（L）	0.0014（L）	0.0014（L）	mg/L
甲苯	0.0014（L）	0.0014（L）	0.0014（L）	0.0014（L）	0.0014（L）	mg/L
汞	0.0001（L）	0.0001（L）	0.0001（L）	0.0001（L）	0.0001（L）	mg/L
砷	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）	0.001（L）	mg/L
铅	0.0025（L）	0.0025（L）	0.0025（L）	0.0025（L）	0.0025（L）	mg/L
镉	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）	mg/L
锌	0.012	0.001（L）	0.004	0.044	0.009	mg/L
镍	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）	mg/L
锰	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）	0.0005（L）	mg/L
六价铬	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	mg/L
备注	“（L）”表示检测结果低于方法检出限。					

表 4.4-3 地下水监测结果一览表（续）

监测项目	监 测 结 果（采样日期：2018.10.22）					单位
	G6 潭波逻	G7 秀官坡	G8 田头坪	G9 正北丰	G10 羊甘昌	
水位	6.3	4.2	3.3	4.4	2.5	m

（2）地下水环境现状水质评价

根据表 4.4.4 中评价方法计算结果对地下水环境现状水质进行评价，计算结果如下表：

表 4.4-4 地下水环境现状水质标准指数评价

监测项目	标准值（单位：mg/L）	标准指数				
		G1 项目所在地	G2 潭莲村	G3 尼乔村	G4 马鹿村	G5 长苏梁
		2018 年 10 月 22 日				
钠	≤200	0.0226	0.1165	0.072	0.128	0.1265
氟化物	≤1.0	0.1（L）	0.2	0.1（L）	0.1	0.2
氯化物	≤250	0.00336	0.0872	0.0548	0.1464	0.1652
硝酸盐	≤20	0.029	0.209	0.2845	0.87	0.82
亚硝酸盐	≤1.0	0.003	0.008	0.003	0.013	0.004

硫酸盐	≤250	0.01096	0.1356	0.00568	0.2348	0.0872
硫化物	≤0.02	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）
pH 值	6.5~8.5	0.65	0.35	3.05	1	1.14
溶解性总固体	≤1000	0.156	0.573	0.099	0.430	0.261
氨氮	≤0.5	0.06	0.04（L）	0.04	0.04（L）	0.04
总大肠菌群	≤3.0	70	28	40	180	143.3
挥发酚	≤0.002	1（L）	1（L）	1（L）	1（L）	1（L）
苯乙烯	≤20	0.00003（L）	0.00003（L）	0.00003（L）	0.00003（L）	0.00003（L）
苯	≤10.0	0.00014（L）	0.00014（L）	0.00014（L）	0.00014（L）	0.00014（L）
甲苯	≤700	0.000002（L）	0.000002（L）	0.000002（L）	0.000002（L）	0.000002（L）
汞	≤0.001	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）
砷	≤0.01	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）
铅	≤0.01	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）	0.25（L）
镉	≤0.005	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）	0.1（L）
锌	≤1.0	0.012	0.001（L）	0.004	0.044	0.009
镍	≤0.02	0.3（L）	0.3（L）	0.3（L）	0.3（L）	0.3（L）
锰	≤0.1	0.005（L）	0.005（L）	0.005（L）	0.005（L）	0.005（L）
六价铬	≤0.05	0.08（L）	0.08（L）	0.08（L）	0.08（L）	0.08（L）
备注	“（L）”表示检测结果低于方法检出限。					

（3）小结

由表可知，各监测因子除粪大肠杆菌、pH值超标外，其他各监测因子浓度值均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，项目评价区域地下水环境质量良好。

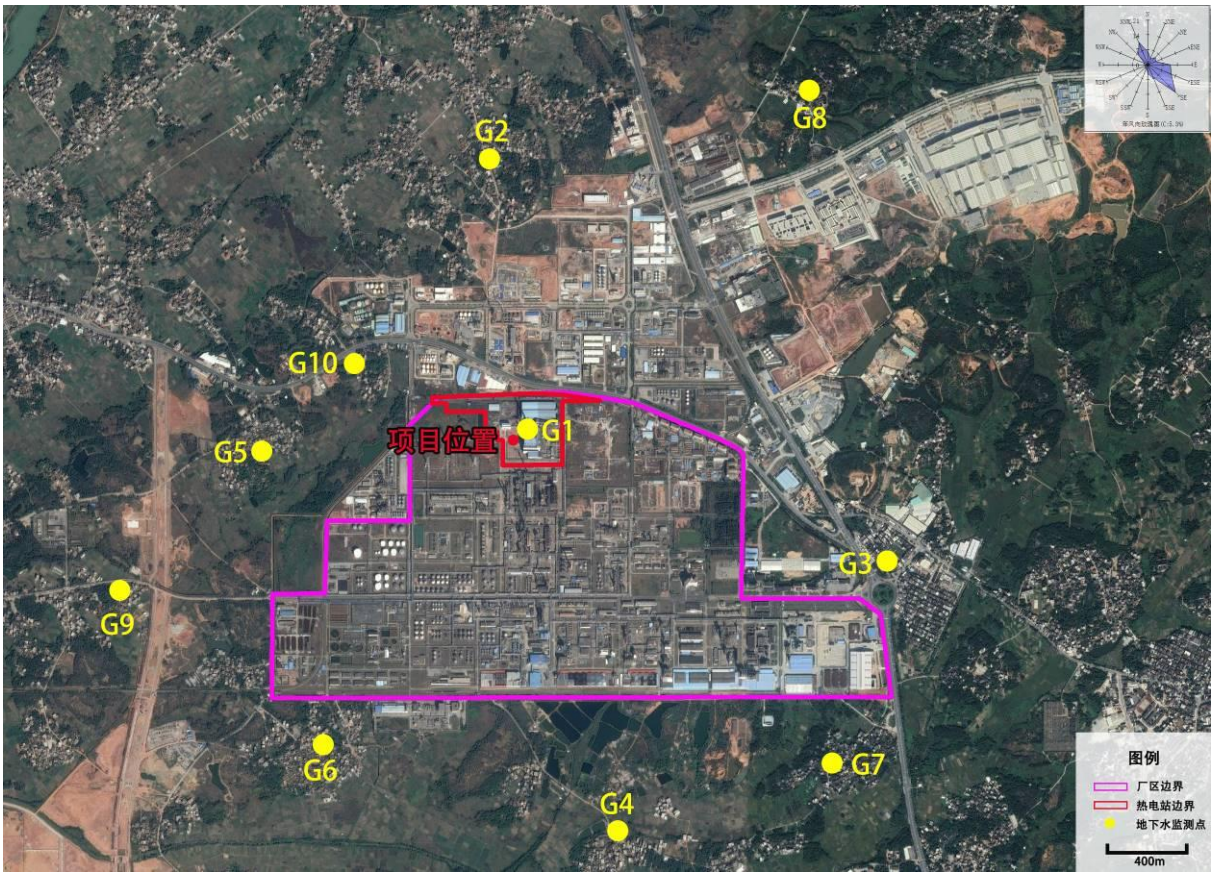


图4.4-1　地下水监测断面布点图

4.5 声环境质量调查与评价

厂界噪声引用《中国石油化工股份有限公司茂名分公司 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目环境影响报告书》（海南国为亿科环境有限公司，2018 年 5 月）中的监测数据。

（1）监测布点

监测单位在项目厂界南侧、北北侧分别布设 2 个噪声监测点、在项目厂界东北侧、东侧、西南侧、西北侧、新河分别布置 1 个噪声监测点，共计布设 9 个监测点位，监测点位置见图 4.5-1。监测时间为 2017 年 5 月 17 日~18 日。

（2）监测方法与频率

监测方法：按 GB3096-2008《声环境质量标准》及国家环保局颁布的《环境监测技术规范》中有关规定进行。

监测仪器：多功能声级计 AWA5680。

监测频率：2017 年 5 月 17 日~18 日进行噪声监测，连续测定两天，监测时段分昼夜间两个时段进行，每天昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各监测 1 次。

监测因子：测量连续等效 A 声级 Leq 。

（3）监测结果与评价

监测结果详见表 3.2-12。由监测结果可知，所有监测点昼间、夜间环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求，项目所在区域声环境现状质量良好。

表4.5-1 声环境质量监测结果一览表 （单位：dB(A)）

编号	监测位置	监测结果 Leq【dB(A)】				《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值	
		2017.05.17		2017.05.18			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	厂界北侧 1 米处	58.7	48.7	58.3	48.5	65	55
N2	厂界北侧 1 米处	59.2	48.1	58.6	48.3		
N3	厂界东北侧 1 米处	57.3	46.9	57.6	47.1		
N4	厂界东侧 1 米处	56.8	46.7	57.2	46.9		
N5	厂界南侧 1 米处	57.7	45.8	57.9	46.1		
N6	厂界南侧 1 米处	58.3	46.9	58.6	46.6		
N7	厂界西南侧 1 米处	56.9	47.1	56.6	46.7		
N8	厂界西北侧 1 米处	55.8	45.8	56.2	45.5		
N9	新河	55.6	45.2	55.1	44.8		

注：监测环境条件：2017.05.17：多云，昼间最大风速 2.8m/s，夜间最大风速 2.5m/s；
2017.05.18：多云转阴，昼间最大风速 2.6m/s，夜间最大风速 2.3m/s。

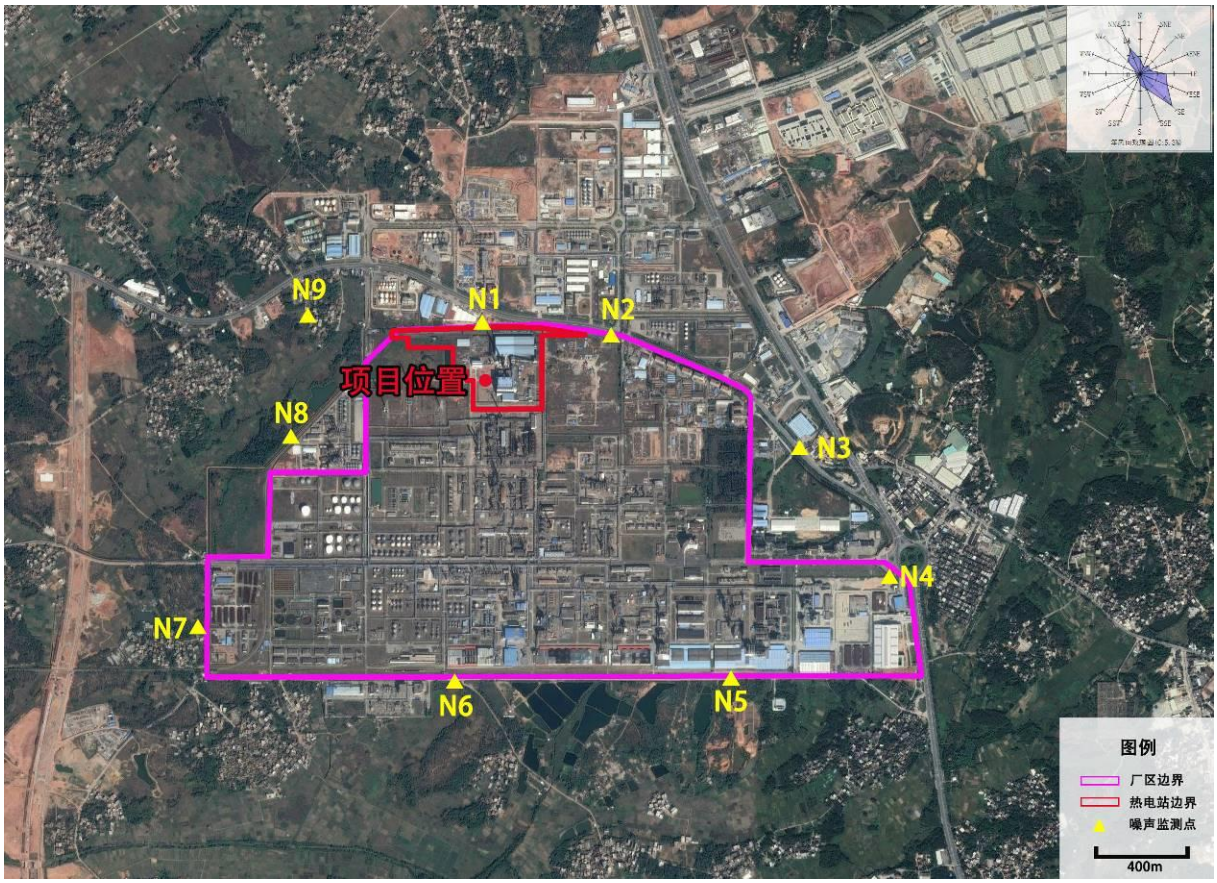


图 4.5-1 噪声环境现状监测断面布点图

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

4.6.1 土壤环境监测现状监测概况

（1）监测布点和监测项目

本项目属于二级改建项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本次监测在占地范围内布设 3 个柱状样点（B1~B3），2 个表层样点（S1、S2），在占地范围外布设 2 个表层样点（S3、S4），监测布点情况详见表 4.6-1 和图 4.6-1。

S1~S3 监测数据引用建设单位委托广东中科检测技术股份有限公司于 2018 年 10 月 22 日的土壤环境质量监测数据， S4 监测数据引用广东中科检测技术股份有限公司于 2019 年 7 月 20 日的土壤环境质量监测数据，B1~B3 监测数据引用茂石化于 2019 年 5 月开展的《茂名石化炼油厂区污染防治调查》中的相关监测数据。

表 4.6-1 土壤监测点位及监测项目一览表

编号	土壤样品要求	监测点位	土壤监测项目
B1	柱状样点	占地范围内	pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物
B2	柱状样点	占地范围内	

B3	柱状样点	占地范围内	
S1	表层样点	占地范围内	砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、10 项半挥发性有机物。
S2	表层样点	占地范围内	
S3	表层样点	占地范围外（上坡村）	
S4	表层样点	占地范围外	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物

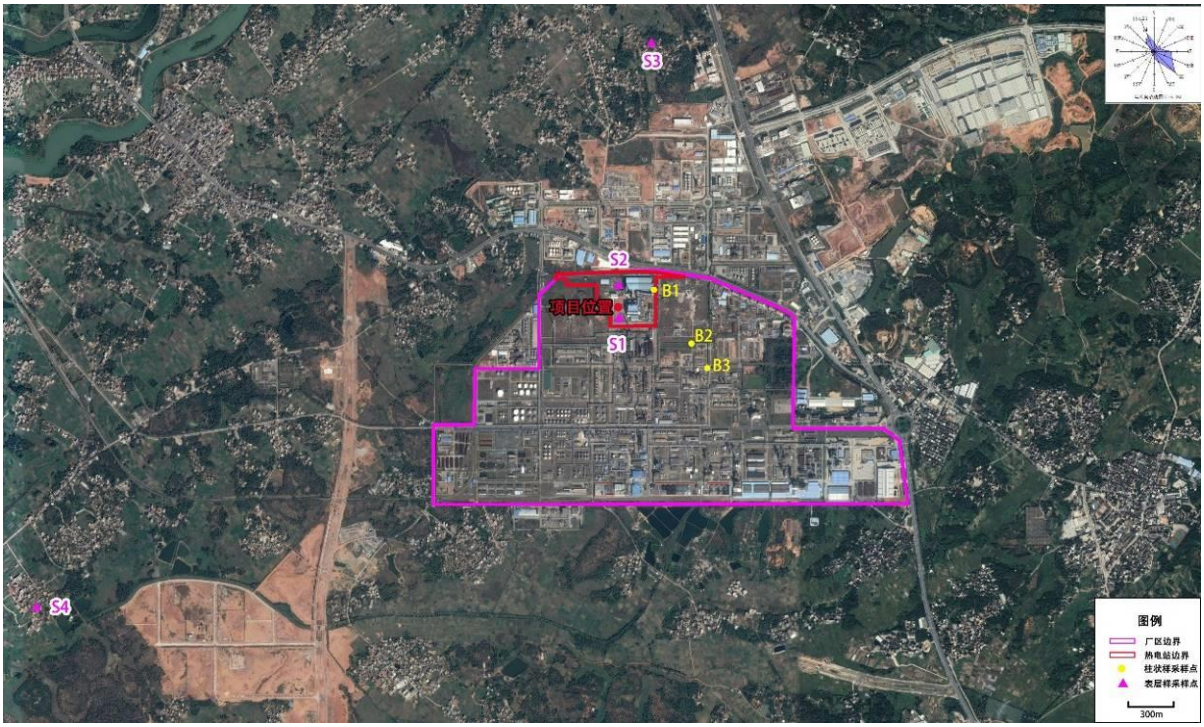


图 4.6-1 土壤监测布点图

（2）取样方法

表层样监测点的土壤监测取样方法参照 HJ/T166 执行，柱状样监测点的土壤监测取样方法可参照 HJ25.1、HJ25.2 执行。表层样应在 0~0.2m 取样，柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。

（3）监测分析方法

监测分析方法根据各监测项目的有关规范、标准进行采样、分析，具体的检测方法、使用仪器及最低检出限见表 4.6-2。

表 4.6-2 土壤环境检测标准、方法检出限及仪器设备一览表

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	方法检出限	仪器设备名称及型号
pH（无量纲）	电位法 HJ962-2018	/	PH 酸度计 PHSJ-4A
镉	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	0.01mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG
铅		0.1mg/kg	

汞		微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg	双道原子荧光光度计 AFS-230E
砷		微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.01mg/kg	
铜		火焰原子吸收分光光度法 GB/T17138-1997	1mg/kg	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG
锌			0.5mg/kg	
镍		火焰原子吸收分光光度法 GB/T17139-1997	5mg/kg	原子吸收分光光度计（含石墨炉） TAS-990AFG
铬		火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2009	5mg/kg	原子吸收分光光度计（含石墨炉） TAS-990AFG
铬（六价）		碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014	2 mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 280FSAA
挥发性有机物	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	1.0μg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010SE
	氯乙烯		1.0μg/kg	
	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
	二氯甲烷		1.5μg/kg	
	反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
	氯仿		1.1μg/kg	
	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
	四氯化碳		1.3μg/kg	
	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
	苯		1.9μg/kg	
	三氯乙烯		1.2μg/kg	
	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
	甲苯		1.3μg/kg	
	1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
	四氯乙烯		1.4μg/kg	
	氯苯		1.2μg/kg	
	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
	乙苯		1.2μg/kg	
	间，对-二甲苯		1.2μg/kg	
	邻二甲苯		1.2μg/kg	
	苯乙烯		1.1μg/kg	
	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
	1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
	1,4-二氯苯		1.5μg/kg	
	1,2-二氯苯		1.5μg/kg	
半挥发性有机物	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ834-2017	0.5mg/kg	气相色谱质谱联用仪 GCMSQP2020
	2-氯苯酚		0.06mg/kg	
	硝基苯		0.09mg/kg	
	萘		0.09mg/kg	

	苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
	䓛		0.1mg/kg	
	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg	
	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
	苯并[a]芘		0.1mg/kg	
	茚并[1,2,3-c,d]芘		0.1mg/kg	
	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg	

土壤采样布点情况见表 4.6-3。

表 4.6-3　土壤采样布点情况表

检测点位置		
B1	B1-1	0~0.5m
	B1-2	1.0~1.5m
	B1-3	1.5-3.0m
B2	B2-1	0~0.5m
	B2-2	1.0~1.5m
	B2-3	1.5-3.0m
B3	B3-1	0~0.5m
	B3-2	1.0~1.5m
	B3-3	1.5-3.0m
S1		0~0.2m
S2		0~0.2m
S3		0~0.2m
S4		0~0.2m

4.6.2 土壤现状质量调查结果

土壤环境质量评价采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中标准值进行评价，其中 S1~S4 的铬监测值执行《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》（HJ350-2017）表 1 中的 A 级标准；S1~S2 的其他监测项目及 B1~B3 的全部监测项目均执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类用地），S3~S4 的其他监测项目执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）。

（1）土壤环境质量现状监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 4.6-4 所示。

表 4.6-4（a）　B1 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果	单位

		B1-1	B1-2	B1-3	
		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
pH（无量纲）		7.58	7.76	4.90	/
含水率（水分）		21.0	25.5	21.0	%
镉		0.01	0.04	ND	mg/kg
铅		41.4	34.9	40.4	mg/kg
汞		0.062	0.077	0.091	mg/kg
砷		8.16	13.4	15.1	mg/kg
铜		14	11	10	mg/kg
镍		12	10	9	mg/kg
铬（六价）		ND	ND	ND	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
半挥发性有机物	苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
	萘	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	䓛	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg

检测项目		结果			单位
		B1-1	B1-2	B1-3	
		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg

表 4.6-4（b）B2 土壤环境质量现状监测结果

检测项目		结果			单位
		B2-1	B2-2	B2-3	
		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
pH（无量纲）		8.22	7.85	4.56	/
含水率（水分）		32.5	24.2	17.9	%
镉		0.04	0.01	0.02	mg/kg
铅		61.1	67.6	75.9	mg/kg
汞		0.053	0.018	0.055	mg/kg
砷		22.2	12.4	44.2	mg/kg
铜		6	5	8	mg/kg
镍		27	17	10	mg/kg
铬（六价）		ND	ND	ND	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg

检测项目		结果			单位
		B2-1	B2-2	B2-3	
		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
半挥发性有机物	苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
	萘	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	䓛	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg

表 4.6-4（c）B3 土壤环境质量现状监测结果

检测项目		结果			单位
		B3-1	B3-2	B3-3	
		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
pH（无量纲）		7.51	5.04	4.80	/
含水率（水分）		25.1	27.2	27.8	%
镉		ND	ND	0.14	mg/kg
铅		50.0	36.9	41.1	mg/kg
汞		0.042	0.041	0.033	mg/kg
砷		36.0	29.4	18.6	mg/kg
铜		23	20	9	mg/kg
镍		11	6	9	mg/kg
铬（六价）		ND	ND	ND	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	ND	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg

检测项目		结果			单位
		B3-1	B3-2	B3-3	
		0~0.5m	1.0~1.5m	2.5~3m	
	甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	ND	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	μg/kg
半挥发性有机物	苯胺	ND	ND	ND	mg/kg
	2-氯苯酚	ND	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	ND	mg/kg
	萘	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	䓛	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	ND	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	mg/kg

表 4.6-4（d）S1、S2 土壤环境质量现状监测结果

检测项目		结果		单位
		S1	S2	
		0~0.2m	0~0.2m	
汞		0.173	0.222	mg/kg
砷		15.5	7.19	mg/kg
镉		0.35	0.36	mg/kg
铅		28.8	35.0	mg/kg
铜		12.0	16.8	mg/kg
镍		10.6	10.0	mg/kg
铬		139	72.0	mg/kg
挥发性有机物	氯甲烷	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg

检测项目		结果		单位
		S1	S2	
		0~0.2m	0~0.2m	
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	μg/kg
	甲苯	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	氯苯	ND	ND	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	乙苯	ND	ND	μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	μg/kg
半挥发性有机物	2-氯苯酚	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	mg/kg
	萘	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	mg/kg
	䓛	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	mg/kg

表 4.6-4（e）S3、S4 土壤环境质量现状监测结果

检测项目	结果		单位
	S3	S4	
	0~0.2m	0~0.2m	
汞	0.204	0.201	mg/kg
砷	5.40	2.02	mg/kg
镉	0.29	0.21	mg/kg
铅	26.8	537	mg/kg
铜	15.8	2.32	mg/kg
镍	10.5	2.24	mg/kg

检测项目		结果		单位
		S3	S4	
		0~0.2m	0~0.2m	
铬		230	/	mg/kg
六价铬		/	ND	
挥发性有机物	氯甲烷	ND	ND	μg/kg
	氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	氯仿	ND	ND	μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	四氯化碳	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	苯	ND	ND	μg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	μg/kg
	甲苯	ND	ND	μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	μg/kg
	氯苯	ND	ND	μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	乙苯	ND	ND	μg/kg
	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	μg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	μg/kg
	苯乙烯	ND	ND	μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	μg/kg
	1,4-二氯苯	ND	ND	μg/kg
	1,2-二氯苯	ND	ND	μg/kg
半挥发性有机物	2-氯苯酚	ND	ND	mg/kg
	硝基苯	ND	ND	mg/kg
	萘	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	mg/kg
	䓛	ND	ND	mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	mg/kg
	苯并[a]芘	ND	ND	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘	ND	ND	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	mg/kg

（2）现状评价

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），低于分析方法检出限的测定结果以“ND”报出，参加统计时按二分之一最低检出限计算。土壤环境质量指数见表 4.6-5，土壤环境质量现状评价统计分析见表 4.6-6 所示。

1）土壤环境质量指数

表 4.6-5（a）B1 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	B1-1	B1-2	B1-3
	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m
镉	0.0002	0.0006	/
铅	0.0518	0.0436	0.0505
汞	0.0016	0.0020	0.0024
砷	0.1360	0.2233	0.2517
铜	0.0008	0.0006	0.0006
镍	0.0133	0.0111	0.0100

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

表 4.6-5（b）B2 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	B2-1	B2-2	B2-3
	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m
镉	0.0006	0.0002	0.0003
铅	0.0764	0.0845	0.0949
汞	0.0014	0.0005	0.0014
砷	0.3700	0.2067	0.7367
铜	0.0003	0.0003	0.0004
镍	0.0300	0.0189	0.0111

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

表 4.6-5（c）B3 土壤环境质量指数

检测项目	结果		
	B3-1	B3-2	B3-3
	0~0.5m	1.0~1.5m	1.5~3m
镉	/	/	0.0022
铅	0.0625	0.0461	0.0514
汞	0.0011	0.0011	0.0009

砷	0.6000	0.4900	0.3100
铜	0.0013	0.0011	0.0005
镍	0.0122	0.0067	0.0100

注：检测结果小于方法检出限的不进行指数评价。

表 4.6-5（d）S1、S2 土壤环境质量指数

检测项目	结果	
	S1	S2
	0~0.2m	0~0.2m
汞	0.0046	0.0058
砷	0.2583	0.1198
镉	0.0054	0.0055
铅	0.0360	0.0438
铜	0.0007	0.0009
镍	0.0118	0.0111
铬	0.7316	0.3789

表 4.6-5（e）S3、S4 土壤环境质量指数

检测项目	结果	
	S3	S4
	0~0.2m	0~0.2m
汞	0.0255	0.0251
砷	0.2700	0.1010
镉	0.0145	0.0105
铅	0.0670	1.3425
铜	0.0079	0.0012
镍	0.0700	0.0149
铬	1.2105	/

2）土壤环境质量现状评价统计分析

表 4.6-6（a）占地范围内土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	最大值 (mg/kg)	最小值 (mg/kg)	均值 (mg/kg)	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
pH（无量纲）	9	8.22	4.56	6.47	1.49	100	55.6	0.17
含水率（水分）	9	32.5	17.9	24.69	4.1	100	0	0
汞	11	0.222	0.018	0.079	0.06	100	0	0
砷	11	44.2	7.19	20.2	11.23	100	0	0
镉	11	0.36	0.005	0.089	0.13	72.73	0	0
铅	11	75.9	28.8	46.65	14.46	100	0	0
铜	11	23	5	12.25	5.45	100	0	0

检测项目	样本数	最大值(mg/kg)	最小值(mg/kg)	均值(mg/kg)	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
镍	11	27	6	11.96	5.38	100	0	0
铬（六价）	9	1	1	1	0	0	0	0
铬	2	139	72	105.5	33.5	100	0	0
氯甲烷	11	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
氯乙烯	11	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
1,1-二氯乙烯	11	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
二氯甲烷	11	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	11	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
1,1-二氯乙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
氯仿	11	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
四氯化碳	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
苯	11	0.00095	0.00095	0.00095	0	0	0	0
三氯乙烯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2-二氯丙烷	11	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
甲苯	11	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
四氯乙烯	11	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
氯苯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
乙苯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
邻二甲苯	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
苯乙烯	11	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	11	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,4-二氯苯	11	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
1,2-二氯苯	11	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
苯胺	9	0.25	0.25	0.25	0	0	0	0
2-氯苯酚	11	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0
硝基苯	11	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
萘	11	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
苯并[a]蒽	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0

检测项目	样本数	最大值(mg/kg)	最小值(mg/kg)	均值(mg/kg)	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
䓛	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[b]荧蒽	11	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0
苯并[k]荧蒽	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[a]芘	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
茚并[1,2,3-c,d]芘	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
二苯并[a,h]蒽	11	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0

表 4.6-6（b）占地范围外土壤环境质量现状评价统计分析

检测项目	样本数	最大值(mg/kg)	最小值(mg/kg)	均值(mg/kg)	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
汞	2	0.204	0.201	0.2025	0.04	100	0	0
砷	2	5.4	2.02	3.71	1.69	100	0	0
镉	2	0.29	0.21	0.25	0.04	100	0	0
铅	2	537	26.8	281.9	255.1	100	50	0.34
铜	2	15.8	2.32	9.06	6.74	100	0	0
镍	2	10.5	2.24	6.37	4.13	100	0	0
铬（六价）	1	1	1	1	0	0	0	0
铬	1	230	230	230	0	100	100	0.21
氯甲烷	2	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
氯乙烯	2	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
1,1-二氯乙烯	2	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
二氯甲烷	2	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
反式-1,2-二氯乙烯	2	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
1,1-二氯乙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
顺式-1,2-二氯乙烯	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
氯仿	2	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
1,1,1-三氯乙烷	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
四氯化碳	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,2-二氯乙烷	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
苯	2	0.00095	0.00095	0.00095	0	0	0	0
三氯乙烯	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2-二氯丙烷	2	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
甲苯	2	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
四氯乙烯	2	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0

检测项目	样本数	最大值(mg/kg)	最小值(mg/kg)	均值(mg/kg)	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
氯苯	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
乙苯	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
间二甲苯+对二甲苯	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
邻二甲苯	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
苯乙烯	2	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
1,1,2,2-四氯乙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,2,3-三氯丙烷	2	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
1,4-二氯苯	2	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
1,2-二氯苯	2	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
苯胺	1	0.005	0.005	0.005	0	0	0	0
2-氯苯酚	2	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0
硝基苯	2	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
萘	2	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
苯并[a]蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
䓛	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[b]荧蒽	2	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0
苯并[k]荧蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
苯并[a]芘	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
茚并[1,2,3-c,d]芘	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
二苯并[a,h]蒽	2	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0

3）内梅罗污染指数评价

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），土壤污染评价可采用内梅罗污染指数评价。内梅罗指数反映了各污染物对土壤的作用，同时突出了高浓度污染物对土壤环境质量的影响，可按内梅罗污染指数，划定污染等级。内梅罗指数土壤污染评价标准见表 4.6-7。

内梅罗污染指数（P_N）=$\{[(PI_{均})^2+(PI_{最大})^2]/2\}^{1/2}$

式中 $PI_{均}$和 $PI_{最大}$分别是平均单项污染指数和最大单项污染指数。

表 4.6-7 土壤内梅罗污染指数评价标准

等级	内梅罗污染指数	污染等级
I	$P_N \leqslant 0.7$	清洁（安全）
II	$0.7 < P_N \leqslant 1.0$	尚清洁（警戒限）

III	$1.0<P_N\leqslant 2.0$	轻度污染
IV	$2.0<P_N\leqslant 3.0$	中度污染
V	$P_N>3.0$	重污染

本项目土壤环境评价范围内各项污染物的内梅罗污染指数见表 4.6-8。

表 4.6-8（a） 占地范围内土壤内梅罗污染指数

污染物	平均单项污染指数($PI_{均}$)	最大单项污染指数($PI_{最大}$)	内梅罗污染指数(P_N)
镉	0.0019	0.0055	0.0041
铅	0.0583	0.0949	0.0788
汞	0.0021	0.0058	0.0044
砷	0.3366	0.7367	0.5727
铜	0.0007	0.0013	0.0010
镍	0.0133	0.0300	0.0232
铬	0.5553	0.7316	0.6495

表 4.6-8（b） 占地范围外土壤内梅罗污染指数

污染物	平均单项污染指数($PI_{均}$)	最大单项污染指数($PI_{最大}$)	内梅罗污染指数(P_N)
镉	0.0125	0.0145	0.0135
铅	0.7048	1.3425	1.0721
汞	0.0253	0.0255	0.0254
砷	0.1855	0.27	0.2316
铜	0.0046	0.0079	0.0064
镍	0.0425	0.07	0.0579
铬	1.2105	1.2105	1.2105

由表 4.6-8 可知，占地范围内各项污染物的内梅罗污染指数均小于 0.7，其污染等级为Ⅰ级清洁（安全）；占地范围外铅的内梅罗污染指数为 1.0721（1.0 < 1.0721 < 2.0），其染等级为Ⅲ级轻度污染；铬的内梅罗污染指数为 1.2105（1.0 < 1.2105 < 2.0），其染等级为Ⅲ级轻度污染；其余污染物的内梅罗污染指数均小于 0.7，其污染等级为Ⅰ级清洁（安全）。

4.6.3 评价结论

占地范围内 3 个柱状样点（B1~B3）和 2 个表层样点（S1、S2），在占地范围外 2 个表层样点（S3、S4）。根据监测结果，项目占地范围内柱状样点（B1~B3）的各层样品以及表层样点（S1、S2）的各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类用地）的要求，其有机物含量较低，低于检出限；项目占地范围外表层样点除了 S3 铬监测值超过《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》（HJ350-2017）表 1 中的 A 级标准和 S4 的铅监测值超过《土壤环

境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求，其余各项指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求。

根据土壤环境质量现状评价统计分析，占地范围外的铬含量最大超标倍数为 0.21 倍，铅含量最大超标倍数为 0.34 倍，超标原因不排除受偶然因素或背景值影响，本次监测仅作为本地调查数据使用。

5 环境影响预测与分析

5.1 环境空气影响预测及分析

本项目位于北纬：21.578114°，东经：110.958776°，本次环境空气预测采用茂名国家一般气象站（经纬度：21°45′N，110°55′E，位于本项目厂界NE，约19.55km）2018年1月1日~2018年12月31日逐日、逐时的地面气象数据进行统计分析。

5.1.1 污染气象特征分析

5.1.1.1 多年气候特征统计

根据广东省气候中心提供的 1999-2018 茂名气象观测站的统计数据分析。

近二十年项目所在区域全年主导风向为东南风，频率均为 18.3%，平均风速为 2.5m/s；年平均气温 23.5℃，极端最高气温 37.9℃，极端最低气温 2.6℃，年平均降水量 1772.0mm，最大降水量 2784.5mm，最小降水量 1143.8m，4～10 月是雨季，其降水量占年降水量的 90%。

该地区年平均相对湿度为 80%，春夏季相对湿度大些，秋冬季相对湿度小些；年平均日照时数 1746.7 小时。

表 5.1-1　近 20 年来茂名市气象站气象资料(1999 年-2018 年)

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.5
最大风速(m/s)及出现的时间	23.5 相应风向：NE 出现时间：2008 年 9 月 24 日
年平均气温（℃）	23.5
极端最高气温（℃）及出现的时间	37.9 出现时间：　2003 年 7 月 23 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.6 出现时间：　2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	80
年均降水量（mm）	1772.0
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2784.5mm　出现时间：2002 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1143.8mm　出现时间：2003 年
年平均日照时数（h）	1746.7
近五年平均风速(m/s) （2014-2018 年）	2.34

根据茂名市气象站 1999 年至 2018 年气象观测资料，统计出年平均温度见表 5.1-2，由表 5.1-2 可知项目所在地区累年逐月平均气温的最高值出现在 7 月份，为 28.6℃，累年月平均气温的最低值出现在 1 月份，为 15.9℃。

表 5.1-2　茂名市近 20 年逐月平均气温变化(1999 年-2018 年)

月份 要素	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
温度(℃)	15.9	17.7	20.5	24.0	26.9	28.3	28.6	28.3	27.4	25.3	21.6	17.2	23.48

(1) 风速

根据近 20 年茂名市的地面气象监测站的数据统计分析每月平均风速的变化情况，见表 5.1-3。由表 5.1-3 可知，近 20 年月平均风速的最大值出现在 4 月，为 3.0m/s，月平均风速的最小值出现在 9 月至 10 月，为 2.2m/s。近 20 年茂名市的平均风速为 2.5m/s。

表 5.1-3　项目所在地区近 20 年月平均风速变化(1999 年-2018 年)

月份 要素	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
风速(m/s)	2.5	2.7	2.9	3.0	2.8	2.5	2.7	2.3	2.2	2.2	2.3	2.3	2.5

(2) 风向和风频

根据近 20 年茂名市的地面气象监测站的数据统计分析累年年均风频，最大风频为 SE，频率为 18.3，见表 5.1-4，图 5.1-1。

表 5.1-4　茂名市近 20 年累年年平均风向频率变化(1999 年-2018 年)

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
频率(%)	6.3	3.1	4.8	3.8	9.1	12.2	18.3	7.6	3.8	1.5	1.9	1.3	1.8	2.3	6.9	12.6	4.2	SE

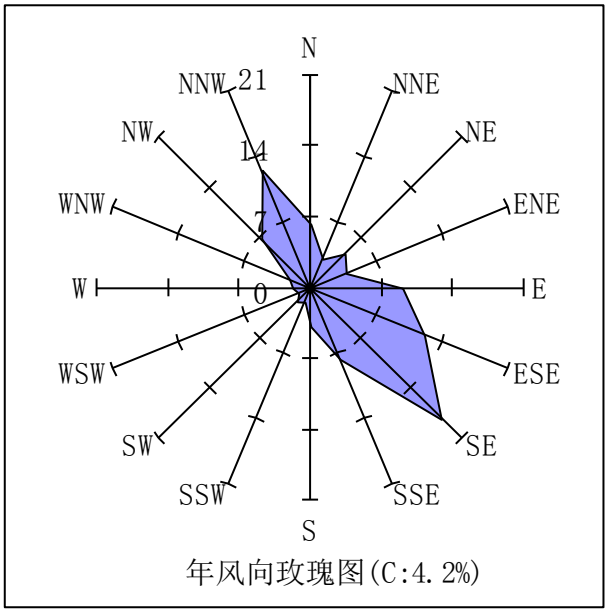


图 5.1-1　茂名市 20 年累年年平均风向频率玫瑰图(1999 年-2018 年)

5.1.1.2　2018 年地面气象资料分析

（1）温度

根据 2018 年气象资料统计，年平均温度为 23.75℃，各月变化趋势见表 5.1-5 及图 5.1-2。由表 5.1-5 可知，平均温度最高月份为 6 月份，28.57℃。

表 5.1-5　2018 年平均温度月变化情况（单位：℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	16.62	16.83	21.27	23.45	28.25	28.57	28.23	27.94	27.53	24.51	22.76	18.55

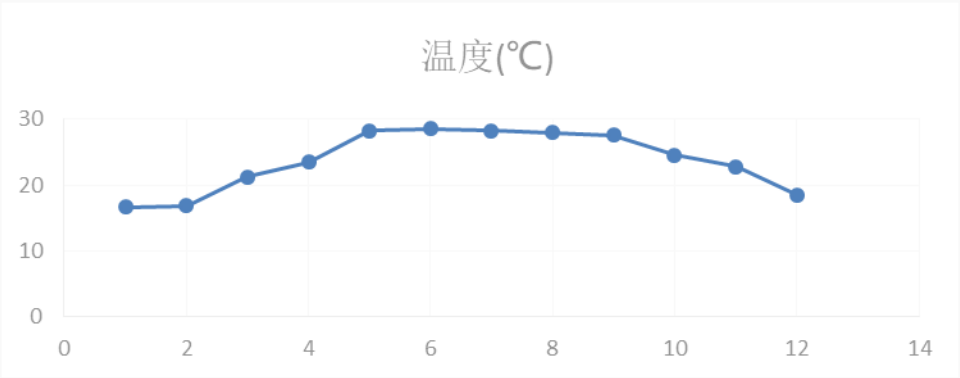


图 5.1-2　2018 年平均温度月变化趋势

根据气象资料统计，2018 年项目所在区域平均风速为 2.31m/s，2018 年平均月风速变化见表 5.1-6a、图 5.1-3；季小时平均风速变化见表 5.1-6b、图 5.1-4。

由表 5.1-6a~表 5.1-6b 可知，2018 年平均风速最高月份为 3 月 2.73m/s；各季平均风速最高时间点为春季 12：00~16:00，3.22~3.87m/s，各季最高风速分布在 12：00～16：00。

表 5.1-6a　2018 年平均风速月变化情况　（单位：m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	2.44	2.28	2.73	2.67	2.55	2.06	2.44	1.98	2.09	1.91	2.06	2.51

表 5.1-6b　2018 年季小时平均风速的日变化情况（单位：m/s）

风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.15	1.94	1.86	1.79	1.77	1.83	1.85	2.14	2.53	2.96	3.13	3.22
夏季	1.54	1.51	1.54	1.47	1.46	1.45	1.51	1.74	2.1	2.41	2.66	2.76
秋季	1.43	1.39	1.33	1.33	1.39	1.39	1.34	1.62	1.99	2.48	2.55	2.77
冬季	1.94	2	1.87	1.86	1.95	1.87	1.9	1.89	2.16	2.53	2.8	3.02
风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.3	3.57	3.64	3.87	3.61	3.41	3.08	2.78	2.48	2.21	2.2	2.25
夏季	2.92	2.99	3.13	3.18	2.84	2.79	2.51	2.18	2.01	1.72	1.77	1.67
秋季	2.84	2.69	2.88	2.86	2.82	2.63	2.2	1.94	1.73	1.73	1.62	1.55
冬季	3.08	3.16	2.96	3.08	3.13	2.78	2.55	2.44	2.42	2.3	2.16	2.08

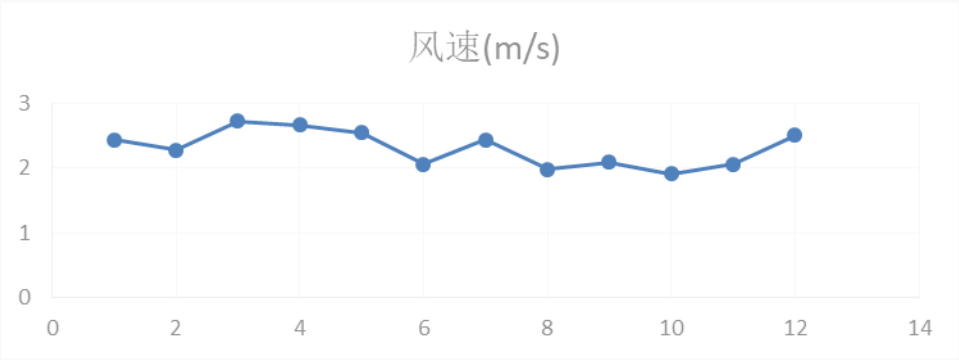


图 5.1-3　2018 年平均风速化趋势

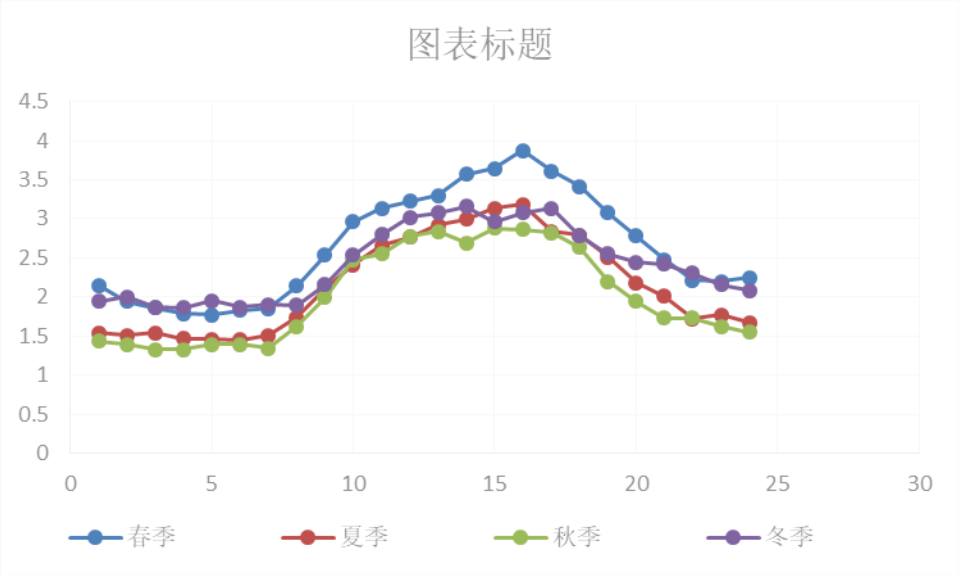


图 5.1-4　2018 年季平均风速化趋势

（3）风频

2018 年，项目所在区风频月变化统计见表 5.1-7、季节变化见表 5.1-8，各季及年风玫瑰见图 5.1-5。2018 年主导风向为 SE，春季主导风向为 SE，夏季主导风向为 ESE，秋季主导风向为 ESE，冬季主导风向为 ESE，全年静风频率为 1.39%。

表 5.1-7　2018 年均风频的月变化情况

风频(%)\风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	5.51	2.15	1.88	3.63	5.78	17.61	16.8	8.2	2.96	2.02	0.67	1.21	1.75	2.28	4.44	22.72	0.4
二月	8.04	2.98	2.08	2.53	3.42	11.01	14.14	9.97	4.46	1.93	0.89	1.34	1.49	3.27	5.95	26.19	0.3
三月	4.57	2.42	2.42	1.88	3.63	20.43	31.45	14.11	3.76	1.08	0.54	0.54	0.81	1.08	1.75	9.27	0.27
四月	5.28	1.94	1.81	1.11	3.47	21.94	31.11	12.36	4.03	1.67	1.53	0.97	1.11	1.67	2.64	7.08	0.28
五月	3.09	2.15	1.08	2.28	7.12	22.45	28.49	15.86	6.18	3.36	0.81	1.21	0.94	0.54	1.21	2.96	0.27
六月	8.19	4.31	5	5	6.81	15.14	13.47	6.11	4.03	3.75	3.47	3.06	3.06	3.61	5	9.17	0.83
七月	1.61	0.81	4.03	13.31	21.51	21.37	21.64	7.26	4.3	1.75	0.27	0.27	0	0.13	0.27	1.08	0.4
八月	7.12	12.5	7.26	4.17	4.3	8.74	9.81	6.59	8.33	6.32	3.9	2.82	2.02	2.69	4.57	7.39	1.48
九月	5.97	8.19	4.17	3.06	2.22	3.19	5.28	5	1.94	15.69	9.44	2.36	2.5	3.33	10	10.83	6.81
十月	10.48	6.05	3.63	2.55	9.27	14.11	11.29	6.32	1.08	0.54	0.67	0.27	1.48	1.75	5.51	21.37	3.63
十一月	5.42	3.61	2.78	2.64	6.25	19.72	17.64	8.89	1.81	1.25	0.97	1.39	0.97	1.53	5.83	17.5	1.81
十二月	5.91	2.02	3.09	4.44	2.96	14.52	11.29	7.53	1.08	0.81	0.67	1.08	0.67	1.75	6.45	35.48	0.27

表 5.1-8　2018 年年均风频的季变化情况

风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C

(%)\风向																	
春季	4.3	2.17	1.77	1.77	4.76	21.6	30.34	14.13	4.66	2.04	0.95	0.91	0.95	1.09	1.86	6.43	0.27
夏季	5.62	5.89	5.43	7.52	10.91	15.08	14.99	6.66	5.57	3.94	2.54	2.04	1.68	2.13	3.26	5.84	0.91
秋季	7.33	5.95	3.53	2.75	5.95	12.36	11.4	6.73	1.6	5.77	3.66	1.33	1.65	2.2	7.1	16.62	4.08
冬季	6.44	2.36	2.36	3.56	4.07	14.49	14.07	8.52	2.78	1.57	0.74	1.2	1.3	2.41	5.6	28.19	0.32
全年	5.91	4.1	3.28	3.9	6.44	15.9	17.74	9.02	3.66	3.33	1.97	1.37	1.39	1.95	4.44	14.19	1.39

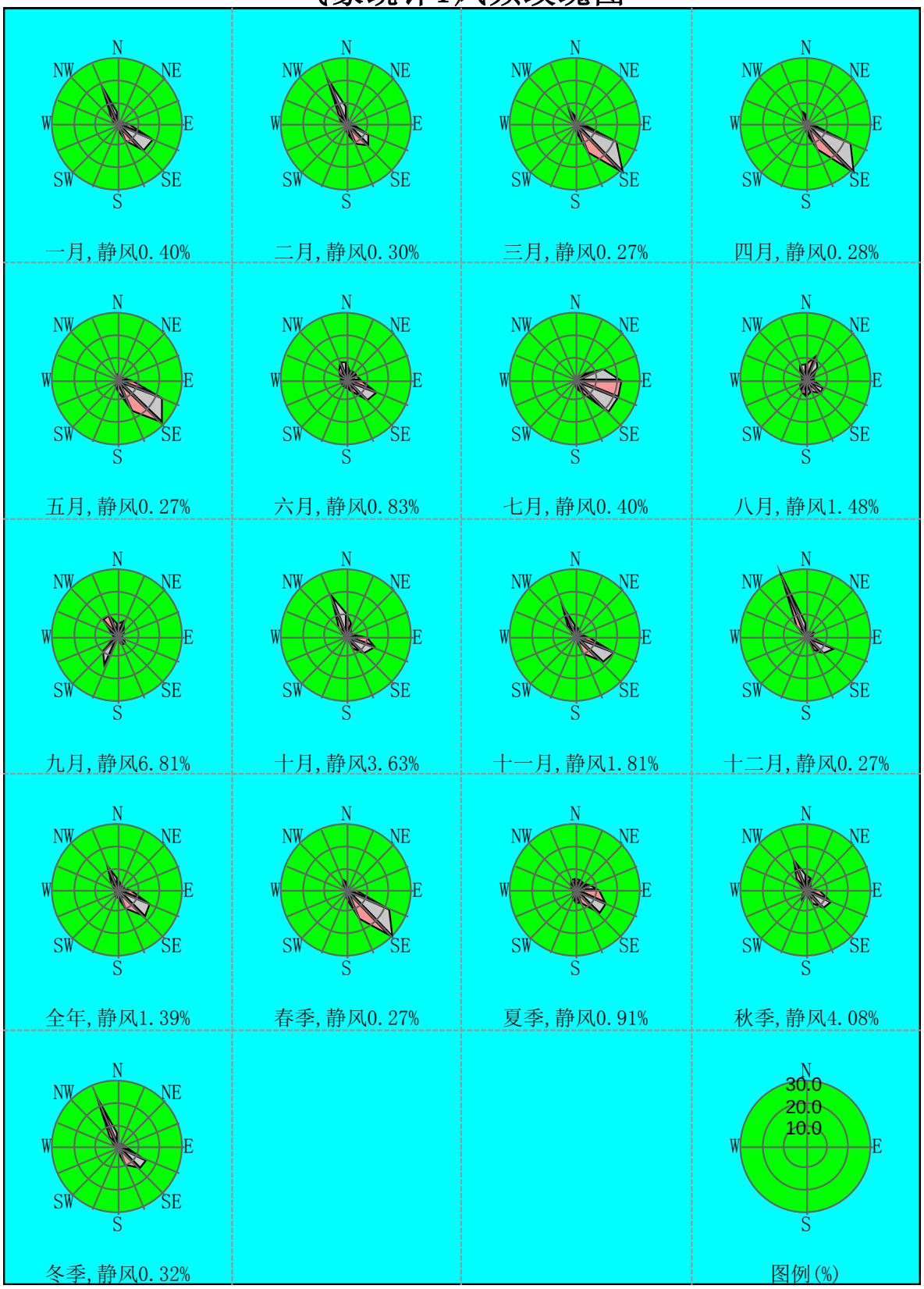


图 5.1-5　2018 年项目所在区风玫瑰图

5.1.2 预测内容与预测模型

本项目的固废在现有运营 CFB 锅炉和已批待建 CFB 锅炉中掺烧，共涉及 2 个排气筒，对于运营多年的 CFB 锅炉，本次主要预测分析固废掺烧后新增大气污染源的短期和长期浓度最大占标率情况，另外，叠加已批待建 CFB 锅炉掺烧固废后的废气源强，预测分析叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标情况。

（1）评价目的

通过环境空气质量影响预测，掌握本项目建成后大气污染物对评价区环境空气质量的影响程度和范围。

（2）预测因子

本项目的固废在锅炉中掺烧，根据锅炉排放的大气污染物以及有环境空气质量标准的因子，本次预测因子确定为烟尘（PM_{10}、$PM_{2.5}$）、NO_2、SO_2、以及微量的 Pb、Cd、Hg 和二噁英类。

（3）大气污染源强

结合 3.2 章节的污染源核算，正常工况下，本项目运营期的污染物排放情况见表 5.1-9。

表 5.1-9a　本项目大气污染物排放情况

序号	污染源名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部中心海拔高度（m）	排气筒高度(m)	排气筒出口内径(m)	烟气温度(℃)	烟气量(Nm^3/h)	污染物排放速率（kg/h，二噁英除外）								
		X	Y						SO_2	NO_2	烟粉尘		汞	铅	镉	HCl	二噁英
											PM_{10}	$PM_{2.5}$					
G1	现有运营 CFB 锅炉	0	0	24	150	4.1	80	908924.7	0.55	0.01	0.15	0.12	1.9×10^{-6}	4.6×10^{-6}	2.9×10^{-6}	0.076	0.024μg-TEQ/h
G2	已批待建 CFB 锅炉	-99	-36	24	150	4.5	80	879890	21.69	36.59	5.61	4.66	/	/	/	/	/

表 5.1-9b　本项目非正常工况大气污染物的排放情况（烟温与正常工况相同，80℃）

	污染物	烟气量（m^3/h）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）
已建运行 CFB 锅炉 G1	SO_2	725997.2	127	92.2016
	NOx		167.2	121.3867
	烟尘		89.9	65.2671
	镉		0.0002	0.0001
	铅		0.0022	0.0016
	镍		0.0579	0.0420
	铬		0.0039	0.0029
	锡		0.0001	0.0001
	锰		0.0046	0.0034
	铜		0.0009	0.0007
	汞		0.0003	0.0002
	钒		0.0625	0.0454

	HCl		0.187	0.1358
	二噁英		0.012 ngTEQ/m^3	8.71μgTEQ/h
已批待建 CFB 锅炉 g2	SO_2	703912	115	80.9499
	NOx		145	102.0672
	烟尘		92	64.7599

（3）预测内容

根据 2018 年度《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目位于达标区内，因此，本次按达标区项目进行预测与评价，具体预测内容如下：

①项目正常排放情况，全年逐时气象条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率；

②项目正常排放情况，全年逐日气象条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；

③非正常排放情况，全年逐时小时气象条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

本项目评价预测计算方案见表 5.1-10。

表 5.1-10　预测计算方案表

评价对象	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	计算点	预测与评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、Pb、Cd、Hg和二噁英类	环境空气保护目标网格点	短期浓度、长期浓度的最大浓度占标率
					叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、Pb、Cd、Hg和二噁英类		小时平均浓度

（4）计算点

评价范围内的网格点和环境空气保护目标。预测范围为 5km×5km 的矩形范围，步长为 50m，保护目标地理坐标见表 5.1-11。

表 5.1-11　敏感点坐标及高程一览表

序号	名称	X	Y	地面高程
1	飞鹅头	-761	206	22.98
2	外坡	-1694	882	12.94
3	潭波菉	-1897	1033	13.41
4	坡心	-2327	311	15.06
5	长苏梁	-1219	-83	19.74
6	新河小学	-1942	607	13.98

序号	名称	X	Y	地面高程
7	下排	-208	1395	21.01
8	上坡	113	1487	17.98
9	田垟	-602	1217	17.39
10	簕岭	-661	869	23.14
11	潭莲	-169	1861	12.69
12	潭碧	-668	1657	14.99
13	石屋	-1049	2005	13.24
14	红圹仔	-1791	1519	11.09
15	潭莲小学	-70	2124	13.07
16	田头坪	1282	1605	15.95
17	田中间	809	2169	12.67
18	秀官坡	1492	-1596	19.86
19	岭连	1932	-57	32.72
20	陂仔	2326	-188	25.46
21	罗乾	-25	-1652	17.33
22	赤兰山	1026	-2007	17.56
23	马鹿	435	-1987	15.16
24	厂前村	1840	-818	24.11
25	谭波逻	-1022	-1495	20.93
26	独田	-1449	-1166	19.07
27	正北丰	-1942	-812	13.8
28	豆坡	-2263	-260	19.34
29	北丰	-2283	-838	15.68
30	公屋	-2309	-1127	18.75
31	新屋仔	-1331	-2197	12.83
32	白水塘	-2406	639	15.61
33	羊甘埇	-1060	508	21.48
34	茂名市六中	-2078	534	14.59
35	塘仔尾	-2121	1482	13.01
36	白沙沟	-2406	1121	12.79
37	下北丰	-2288	-1529	14.96
38	牛路水	1696	-2158	17.84
39	下陂	2099	-1999	23.61
40	牛六架	1973	1932	24.01
41	车仔	1486	2133	20.68
42	蕴坡村	-2490	1885	7.37
43	梅花	-2338	2246	11.63
44	运村	-1826	2313	12.5
45	糖寮	-509	2329	11.54
46	丰乐村	2359	-808	26.58

序号	名称	X	Y	地面高程
47	靖村	-863	-2489	18.05

（5）大气预测模式

本评价预测模式选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERMOD 模式进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 还可考虑建筑物尾流的影响（烟羽下洗）。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。

AERMOD 适用于下列条件：

①评价范围小于等于 50km 的一级评价；

②简单和复杂地形；

③农村或城市地区；

④模拟点源、面源和体源的输送和扩散；

⑤地面、近地面和有高度的污染源的排放；

⑥模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布。

AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMAP 地形预处理和 AERMET 气象预处理模式。

A、AERMAP 地形预处理模式

由于评价区域为复杂地形，因此在预测过程中需考虑地形对污染物浓度的影响，本评价预测采用的地形资料来源于 www.webgis.com，分辨率为 90m。由 AERMAP 地形预处理模式可计算出评价区域各计算网格的地形高度。评

地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网络间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围为 50km*50km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(110.66666715,21.8533337933333)

东北角(111.250000483333,21.8533337933333)

西南角(110.66666715,21.3016671266667)

东南角(111.250000483333,21.3016671266667)

东西向网格间距:3 (秒)，南北向网格间距:3 (秒)，高程最小值:-27(m)，高程最大值:922(m)。

价范围的地形等高线见图 5.1.-6。

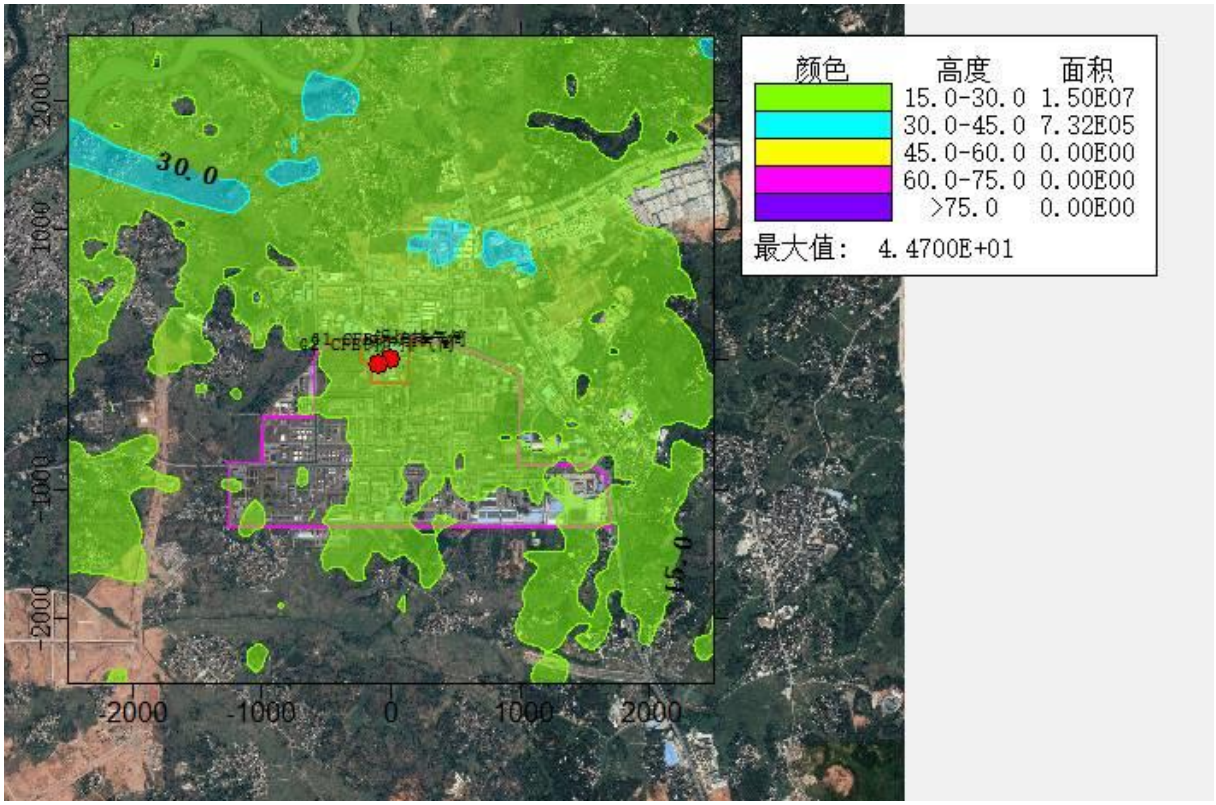


图 5.1-6　项目所在区域地形高程等值线图

B、AERMET 气象预处理模式

本评价预测中使用的气象资料为茂名市茂南区 2018 年全年地面逐时气象资料，其中包括温度、风向、风速、云量。按 AERMET 参数格式生成近地面逐时气象输入文件。

C、参数选取

本评价以项目所在位置为原点（0，0）进行全球定位（北纬：21.578364°，东经：110.958886°），右上角的坐标为（5000，5000），以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统。

本评价预测模式中有关参数的选取情况见表 5.1-12。

表 5.1-12　预测模式中有关参数的选取

参数名称		单位	数 值
地面气象资料	站点编号	–	59659
	站点经纬度	–	E110° 55′ 、N21° 45′
	数据时间	–	2018 年 1 月 1 日~12 月 31 日
地形数据分辨率		m	90×90

地表参数	分区	季节	Albedo	Bowen Ratio	Surface Roughness
	工业用地	春	0.14	0.5	1
		夏	0.16	1	1
		秋	0.18	1	1
		冬	0.18	1	1

（6）背景浓度数据来源

基本污染物逐年逐日监测数据来源 2018 年茂名空气质量指数日历史数据，其他污染物来源现状监测。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

5.1.2.1 正常工况时预测结果分析及评价

正常工况时，本项目预测内容如下。

1、最大浓度贡献值及最大浓度占标率

（1）SO_2影响评价

SO_2地面小时平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.1-13，由表中可见，评价区内地面最大小时平均浓度达0.00254g/m^3，占评价标准的0.51%。敏感点最大小时平均浓度均达标，最大浓度位于下北丰，达0.00246mg/m^3，占评价标准的0.49%；评价区域SO_2小时平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

SO_2地面日平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.1-13，由表中可见，评价区内地面最大日平均浓度0.000939g/m^3，占评价标准的0.63%。敏感点最大日平均浓度均达标，最大浓度位于长苏梁，达0.000709mg/m^3，占评价标准的0.47%；评价区域SO_2日平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

SO_2 地面年平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表 5.1-13，由表中可见，评价区内地面最大年平均浓度达 0.00017mg/m^3，占评价标准的 0.28%；敏感点最大年平均浓度均达标，最大浓度位于簕岭，达 0.000155mg/m^3，占评价标准的 0.26%；SO_2 年平均浓度贡献值占标率<30%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-13 网格点及各敏感点 SO_2 最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	2.26E-03	18071209	5.00E-01	0.45	达标
				日平均	5.10E-04	181023	1.50E-01	0.34	达标
				全时段	1.05E-04	平均值	6.00E-02	0.18	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	2.01E-03	18082809	5.00E-01	0.4	达标
				日平均	4.64E-04	180125	1.50E-01	0.31	达标
				全时段	1.21E-04	平均值	6.00E-02	0.2	达标
3	潭波菜	-1897,1033	19.34	1 小时	1.92E-03	18082809	5.00E-01	0.38	达标
				日平均	4.28E-04	180307	1.50E-01	0.29	达标
				全时段	1.09E-04	平均值	6.00E-02	0.18	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	1.80E-03	18082709	5.00E-01	0.36	达标
				日平均	3.39E-04	180722	1.50E-01	0.23	达标
				全时段	5.93E-05	平均值	6.00E-02	0.1	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	2.13E-03	18091408	5.00E-01	0.43	达标
				日平均	7.09E-04	180717	1.50E-01	0.47	达标
				全时段	7.23E-05	平均值	6.00E-02	0.12	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	1.79E-03	18031509	5.00E-01	0.36	达标
				日平均	4.74E-04	180504	1.50E-01	0.32	达标
				全时段	9.41E-05	平均值	6.00E-02	0.16	达标
7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	1.67E-03	18052510	5.00E-01	0.33	达标
				日平均	4.44E-04	180724	1.50E-01	0.3	达标
				全时段	7.90E-05	平均值	6.00E-02	0.13	达标
8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	1.59E-03	18090213	5.00E-01	0.32	达标
				日平均	4.59E-04	180831	1.50E-01	0.31	达标
				全时段	5.83E-05	平均值	6.00E-02	0.1	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	1.72E-03	18052509	5.00E-01	0.34	达标
				日平均	5.45E-04	180516	1.50E-01	0.36	达标
				全时段	1.23E-04	平均值	6.00E-02	0.21	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	1.98E-03	18063010	5.00E-01	0.4	达标
				日平均	6.04E-04	180517	1.50E-01	0.4	达标
				全时段	1.55E-04	平均值	6.00E-02	0.26	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	2.13E-03	18111709	5.00E-01	0.43	达标
				日平均	4.04E-04	180831	1.50E-01	0.27	达标
				全时段	5.73E-05	平均值	6.00E-02	0.1	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	1.66E-03	18111709	5.00E-01	0.33	达标
				日平均	4.03E-04	180516	1.50E-01	0.27	达标
				全时段	9.22E-05	平均值	6.00E-02	0.15	达标
13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	1.49E-03	18010511	5.00E-01	0.3	达标
				日平均	3.41E-04	180517	1.50E-01	0.23	达标
				全时段	8.22E-05	平均值	6.00E-02	0.14	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	1.87E-03	18082809	5.00E-01	0.37	达标
				日平均	4.81E-04	180413	1.50E-01	0.32	达标
				全时段	1.05E-04	平均值	6.00E-02	0.17	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	2.15E-03	18111709	5.00E-01	0.43	达标
				日平均	3.83E-04	180831	1.50E-01	0.26	达标
				全时段	4.57E-05	平均值	6.00E-02	0.08	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	1.50E-03	18022409	5.00E-01	0.3	达标
				日平均	5.81E-04	180917	1.50E-01	0.39	达标
				全时段	2.57E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	1.69E-03	18042509	5.00E-01	0.34	达标
				日平均	4.23E-04	180917	1.50E-01	0.28	达标
				全时段	2.87E-05	平均值	6.00E-02	0.05	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	2.02E-03	18052908	5.00E-01	0.4	达标
				日平均	3.51E-04	180614	1.50E-01	0.23	达标
				全时段	4.00E-05	平均值	6.00E-02	0.07	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	2.44E-03	18081308	5.00E-01	0.49	达标
				日平均	2.80E-04	180628	1.50E-01	0.19	达标
				全时段	1.92E-05	平均值	6.00E-02	0.03	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	2.27E-03	18081308	5.00E-01	0.45	达标
				日平均	2.09E-04	180628	1.50E-01	0.14	达标
				全时段	1.60E-05	平均值	6.00E-02	0.03	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	1.71E-03	18082508	5.00E-01	0.34	达标
				日平均	5.18E-04	180607	1.50E-01	0.35	达标
				全时段	5.80E-05	平均值	6.00E-02	0.1	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	1.94E-03	18052908	5.00E-01	0.39	达标
				日平均	5.10E-04	180916	1.50E-01	0.34	达标
				全时段	6.38E-05	平均值	6.00E-02	0.11	达标
23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	1.74E-03	18081909	5.00E-01	0.35	达标
				日平均	4.93E-04	180131	1.50E-01	0.33	达标
				全时段	7.36E-05	平均值	6.00E-02	0.12	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	1.75E-03	18041709	5.00E-01	0.35	达标
				日平均	2.15E-04	180924	1.50E-01	0.14	达标
				全时段	2.48E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	2.23E-03	18042809	5.00E-01	0.45	达标
				日平均	4.02E-04	180908	1.50E-01	0.27	达标
				全时段	3.17E-05	平均值	6.00E-02	0.05	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	2.19E-03	18062307	5.00E-01	0.44	达标
				日平均	3.21E-04	180815	1.50E-01	0.21	达标
				全时段	3.30E-05	平均值	6.00E-02	0.06	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	2.18E-03	18073107	5.00E-01	0.44	达标
				日平均	4.42E-04	180723	1.50E-01	0.29	达标
				全时段	3.57E-05	平均值	6.00E-02	0.06	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	1.96E-03	18073107	5.00E-01	0.39	达标
				日平均	3.88E-04	180717	1.50E-01	0.26	达标
				全时段	4.17E-05	平均值	6.00E-02	0.07	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	2.14E-03	18073107	5.00E-01	0.43	达标
				日平均	3.77E-04	180723	1.50E-01	0.25	达标
				全时段	3.22E-05	平均值	6.00E-02	0.05	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	2.16E-03	18080708	5.00E-01	0.43	达标
				日平均	3.53E-04	180723	1.50E-01	0.24	达标
				全时段	2.88E-05	平均值	6.00E-02	0.05	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	2.30E-03	18042809	5.00E-01	0.46	达标
				日平均	3.22E-04	180811	1.50E-01	0.21	达标
				全时段	2.53E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	1.76E-03	18031509	5.00E-01	0.35	达标
				日平均	4.01E-04	180504	1.50E-01	0.27	达标
				全时段	6.99E-05	平均值	6.00E-02	0.12	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	1.94E-03	18072910	5.00E-01	0.39	达标
				日平均	6.01E-04	180727	1.50E-01	0.4	达标
				全时段	1.55E-04	平均值	6.00E-02	0.26	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	1.76E-03	18031509	5.00E-01	0.35	达标
				日平均	4.37E-04	180504	1.50E-01	0.29	达标
				全时段	8.19E-05	平均值	6.00E-02	0.14	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	1.83E-03	18090307	5.00E-01	0.37	达标
				日平均	3.68E-04	180413	1.50E-01	0.25	达标
				全时段	9.38E-05	平均值	6.00E-02	0.16	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	1.81E-03	18081608	5.00E-01	0.36	达标
				日平均	4.23E-04	180307	1.50E-01	0.28	达标
				全时段	8.29E-05	平均值	6.00E-02	0.14	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	2.46E-03	18062307	5.00E-01	0.49	达标
				日平均	2.61E-04	180723	1.50E-01	0.17	达标
				全时段	2.50E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	2.03E-03	18111308	5.00E-01	0.41	达标
				日平均	2.79E-04	180916	1.50E-01	0.19	达标
				全时段	3.84E-05	平均值	6.00E-02	0.06	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	1.83E-03	18052908	5.00E-01	0.37	达标
				日平均	2.45E-04	180614	1.50E-01	0.16	达标
				全时段	2.80E-05	平均值	6.00E-02	0.05	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	1.22E-03	18122711	5.00E-01	0.24	达标
				日平均	3.05E-04	180917	1.50E-01	0.2	达标
				全时段	1.61E-05	平均值	6.00E-02	0.03	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	1.41E-03	18042509	5.00E-01	0.28	达标
				日平均	6.04E-04	180917	1.50E-01	0.4	达标
				全时段	2.12E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	1.79E-03	18090307	5.00E-01	0.36	达标
				日平均	4.08E-04	180413	1.50E-01	0.27	达标
				全时段	7.73E-05	平均值	6.00E-02	0.13	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	1.68E-03	18090307	5.00E-01	0.34	达标
				日平均	4.90E-04	180413	1.50E-01	0.33	达标
				全时段	7.33E-05	平均值	6.00E-02	0.12	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	1.64E-03	18050207	5.00E-01	0.33	达标
				日平均	4.06E-04	180413	1.50E-01	0.27	达标
				全时段	7.43E-05	平均值	6.00E-02	0.12	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	2.17E-03	18111709	5.00E-01	0.43	达标
				日平均	2.89E-04	180724	1.50E-01	0.19	达标
				全时段	5.20E-05	平均值	6.00E-02	0.09	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	1.78E-03	18081308	5.00E-01	0.36	达标
				日平均	1.78E-04	180924	1.50E-01	0.12	达标
				全时段	1.83E-05	平均值	6.00E-02	0.03	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	2.10E-03	18042809	5.00E-01	0.42	达标
				日平均	3.61E-04	180812	1.50E-01	0.24	达标
				全时段	2.63E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
48	网格	-2100,-1450	24	1 小时	2.54E-03	18062307	5.00E-01	0.51	达标
		400,700	27.9	日平均	9.39E-04	180925	1.50E-01	0.63	达标
		-950,700	17.6	全时段	1.70E-04	平均值	6.00E-02	0.28	达标

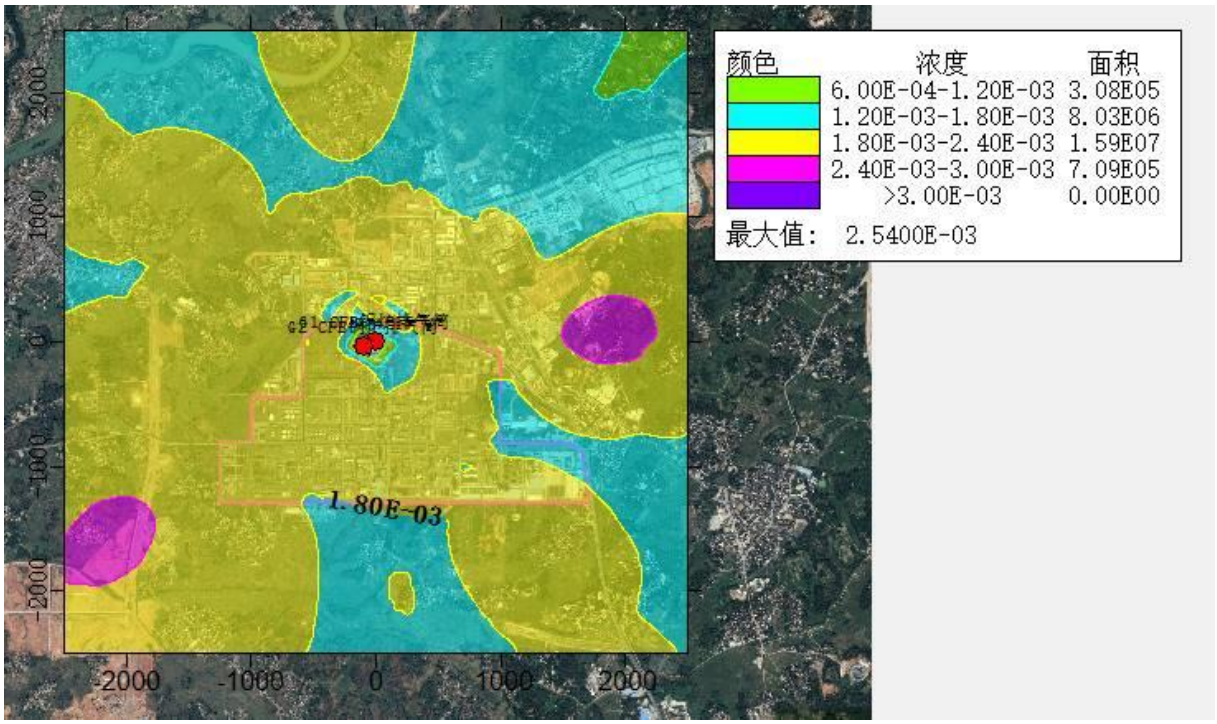


图 5.1-7　　SO_2 小时最大落地浓度贡献值分布图

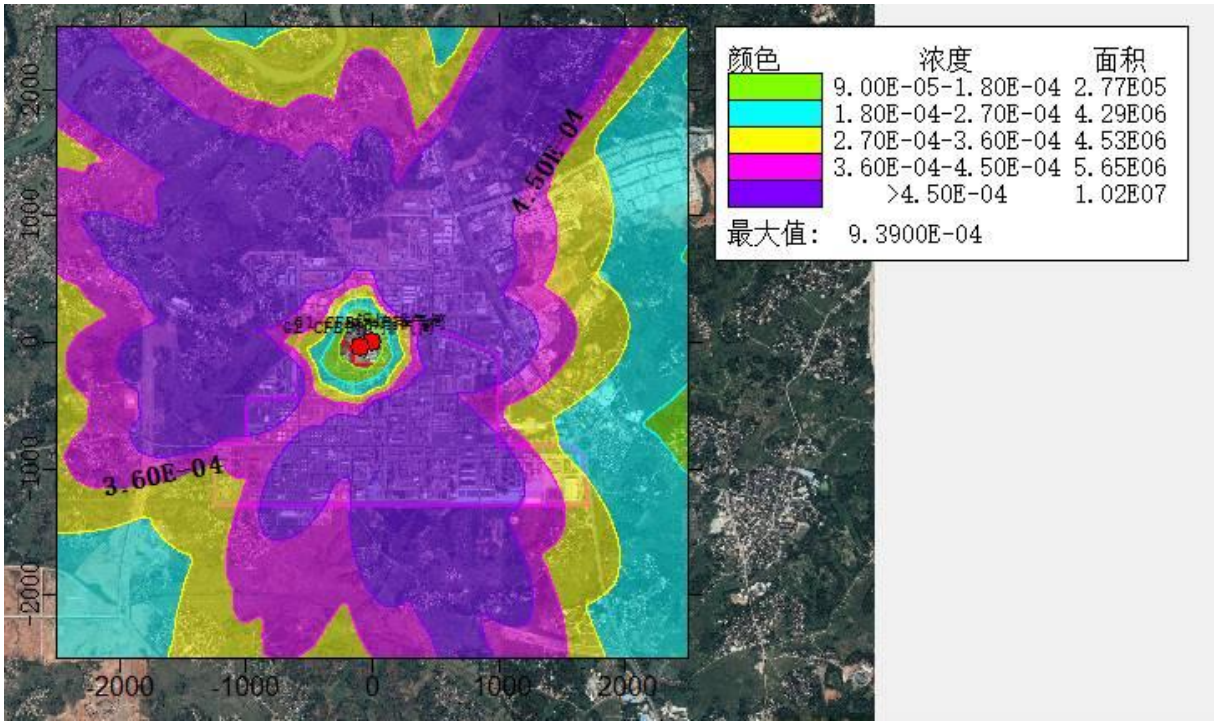


图 5.1-8　　SO_2 日均最大落地浓度贡献值分布图

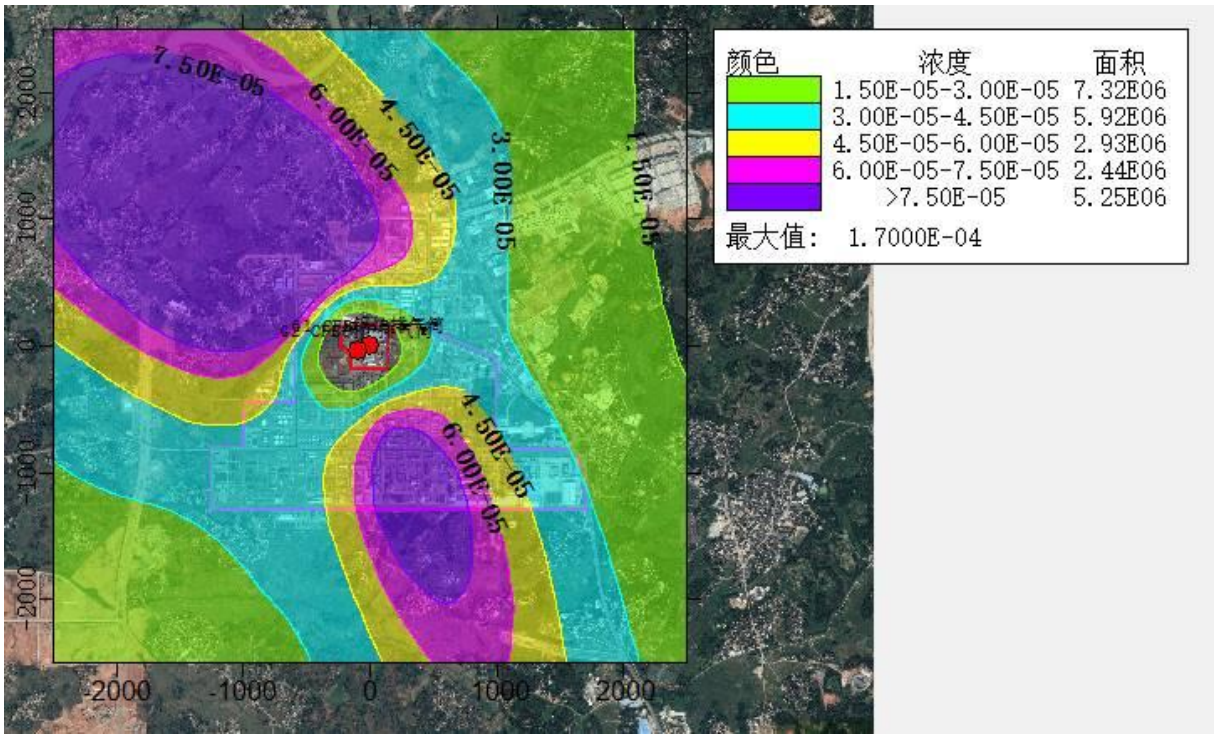


图 5.1-9　　SO_2 年均最大落地浓度贡献值分布图

（2）NO_2影响评价

NO_2地面小时平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.1-14，由表中可见，评价区内地面最大小时平均浓度达4.27E-03mg/m^3，占评价标准的2.13%。敏感点最大小时平均浓度均达标，最大浓度位于下北丰，达4.14E-03mg/m^3，占评价标准的2.07%；评价区域NO_2小时平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

NO_2地面日平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.1-14，由表中可见，评价区内地面最大日平均浓度达1.58E-03mg/m^3，占评价标准的1.97%。敏感点最大日平均浓度均达标，最大浓度位于长苏梁，达1.19E-03mg/m^3，占评价标准的1.49%；评价区域NO_2日平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

NO_2地面年平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.1-14，由表中可见，评价区内地面最大年平均浓度达2.86E-04mg/ m^3，占评价标准的0.72%；敏感点最大年平均浓度均达标，最大浓度位于羊甘埇，达2.61E-04mg/ m^3，占评价标准的0.65%；NO_2年平均浓度贡献值占标率<30%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-14　网格点及各敏感点 NO_2 最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	3.80E-03	18071209	2.00E-01	1.9	达标
				日平均	8.57E-04	181023	8.00E-02	1.07	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				全时段	1.77E-04	平均值	4.00E-02	0.44	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	3.38E-03	18082809	2.00E-01	1.69	达标
				日平均	7.80E-04	180125	8.00E-02	0.98	达标
				全时段	2.04E-04	平均值	4.00E-02	0.51	达标
3	潭波菜	-1897,1033	19.34	1 小时	3.23E-03	18082809	2.00E-01	1.62	达标
				日平均	7.19E-04	180307	8.00E-02	0.9	达标
				全时段	1.83E-04	平均值	4.00E-02	0.46	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	3.02E-03	18082709	2.00E-01	1.51	达标
				日平均	5.70E-04	180722	8.00E-02	0.71	达标
				全时段	9.96E-05	平均值	4.00E-02	0.25	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	3.58E-03	18091408	2.00E-01	1.79	达标
				日平均	1.19E-03	180717	8.00E-02	1.49	达标
				全时段	1.22E-04	平均值	4.00E-02	0.3	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	3.00E-03	18031509	2.00E-01	1.5	达标
				日平均	7.97E-04	180504	8.00E-02	1	达标
				全时段	1.58E-04	平均值	4.00E-02	0.4	达标
7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	2.80E-03	18052510	2.00E-01	1.4	达标
				日平均	7.46E-04	180724	8.00E-02	0.93	达标
				全时段	1.33E-04	平均值	4.00E-02	0.33	达标
8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	2.68E-03	18090213	2.00E-01	1.34	达标
				日平均	7.70E-04	180831	8.00E-02	0.96	达标
				全时段	9.80E-05	平均值	4.00E-02	0.24	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	2.90E-03	18052509	2.00E-01	1.45	达标
				日平均	9.15E-04	180516	8.00E-02	1.14	达标
				全时段	2.07E-04	平均值	4.00E-02	0.52	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	3.32E-03	18063010	2.00E-01	1.66	达标
				日平均	1.02E-03	180517	8.00E-02	1.27	达标
				全时段	2.60E-04	平均值	4.00E-02	0.65	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	3.57E-03	18111709	2.00E-01	1.79	达标
				日平均	6.80E-04	180831	8.00E-02	0.85	达标
				全时段	9.62E-05	平均值	4.00E-02	0.24	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	2.78E-03	18111709	2.00E-01	1.39	达标
				日平均	6.78E-04	180516	8.00E-02	0.85	达标
				全时段	1.55E-04	平均值	4.00E-02	0.39	达标
13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	2.50E-03	18010511	2.00E-01	1.25	达标
				日平均	5.74E-04	180517	8.00E-02	0.72	达标
				全时段	1.38E-04	平均值	4.00E-02	0.35	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	3.14E-03	18082809	2.00E-01	1.57	达标
				日平均	8.08E-04	180413	8.00E-02	1.01	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				全时段	1.76E-04	平均值	4.00E-02	0.44	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	3.60E-03	18111709	2.00E-01	1.8	达标
				日平均	6.43E-04	180831	8.00E-02	0.8	达标
				全时段	7.68E-05	平均值	4.00E-02	0.19	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	2.53E-03	18022409	2.00E-01	1.26	达标
				日平均	9.76E-04	180917	8.00E-02	1.22	达标
				全时段	4.32E-05	平均值	4.00E-02	0.11	达标
17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	2.84E-03	18042509	2.00E-01	1.42	达标
				日平均	7.10E-04	180917	8.00E-02	0.89	达标
				全时段	4.81E-05	平均值	4.00E-02	0.12	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	3.39E-03	18052908	2.00E-01	1.69	达标
				日平均	5.89E-04	180614	8.00E-02	0.74	达标
				全时段	6.71E-05	平均值	4.00E-02	0.17	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	4.10E-03	18081308	2.00E-01	2.05	达标
				日平均	4.70E-04	180628	8.00E-02	0.59	达标
				全时段	3.22E-05	平均值	4.00E-02	0.08	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	3.81E-03	18081308	2.00E-01	1.91	达标
				日平均	3.51E-04	180628	8.00E-02	0.44	达标
				全时段	2.69E-05	平均值	4.00E-02	0.07	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	2.88E-03	18082508	2.00E-01	1.44	达标
				日平均	8.71E-04	180607	8.00E-02	1.09	达标
				全时段	9.75E-05	平均值	4.00E-02	0.24	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	3.26E-03	18052908	2.00E-01	1.63	达标
				日平均	8.56E-04	180916	8.00E-02	1.07	达标
				全时段	1.07E-04	平均值	4.00E-02	0.27	达标
23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	2.92E-03	18081909	2.00E-01	1.46	达标
				日平均	8.28E-04	180131	8.00E-02	1.04	达标
				全时段	1.24E-04	平均值	4.00E-02	0.31	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	2.94E-03	18041709	2.00E-01	1.47	达标
				日平均	3.62E-04	180924	8.00E-02	0.45	达标
				全时段	4.16E-05	平均值	4.00E-02	0.1	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	3.74E-03	18042809	2.00E-01	1.87	达标
				日平均	6.76E-04	180908	8.00E-02	0.85	达标
				全时段	5.33E-05	平均值	4.00E-02	0.13	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	3.68E-03	18062307	2.00E-01	1.84	达标
				日平均	5.40E-04	180815	8.00E-02	0.68	达标
				全时段	5.55E-05	平均值	4.00E-02	0.14	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	3.66E-03	18073107	2.00E-01	1.83	达标
				日平均	7.42E-04	180723	8.00E-02	0.93	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				全时段	6.00E-05	平均值	4.00E-02	0.15	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	3.30E-03	18073107	2.00E-01	1.65	达标
				日平均	6.53E-04	180717	8.00E-02	0.82	达标
				全时段	7.01E-05	平均值	4.00E-02	0.18	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	3.59E-03	18073107	2.00E-01	1.8	达标
				日平均	6.34E-04	180723	8.00E-02	0.79	达标
				全时段	5.41E-05	平均值	4.00E-02	0.14	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	3.63E-03	18080708	2.00E-01	1.81	达标
				日平均	5.93E-04	180723	8.00E-02	0.74	达标
				全时段	4.84E-05	平均值	4.00E-02	0.12	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	3.86E-03	18042809	2.00E-01	1.93	达标
				日平均	5.41E-04	180811	8.00E-02	0.68	达标
				全时段	4.25E-05	平均值	4.00E-02	0.11	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	2.96E-03	18031509	2.00E-01	1.48	达标
				日平均	6.74E-04	180504	8.00E-02	0.84	达标
				全时段	1.17E-04	平均值	4.00E-02	0.29	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	3.26E-03	18072910	2.00E-01	1.63	达标
				日平均	1.01E-03	180727	8.00E-02	1.26	达标
				全时段	2.61E-04	平均值	4.00E-02	0.65	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	2.96E-03	18031509	2.00E-01	1.48	达标
				日平均	7.34E-04	180504	8.00E-02	0.92	达标
				全时段	1.38E-04	平均值	4.00E-02	0.34	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	3.07E-03	18090307	2.00E-01	1.53	达标
				日平均	6.18E-04	180413	8.00E-02	0.77	达标
				全时段	1.58E-04	平均值	4.00E-02	0.39	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	3.04E-03	18081608	2.00E-01	1.52	达标
				日平均	7.11E-04	180307	8.00E-02	0.89	达标
				全时段	1.39E-04	平均值	4.00E-02	0.35	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	4.14E-03	18062307	2.00E-01	2.07	达标
				日平均	4.38E-04	180723	8.00E-02	0.55	达标
				全时段	4.20E-05	平均值	4.00E-02	0.11	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	3.41E-03	18111308	2.00E-01	1.7	达标
				日平均	4.69E-04	180916	8.00E-02	0.59	达标
				全时段	6.44E-05	平均值	4.00E-02	0.16	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	3.08E-03	18052908	2.00E-01	1.54	达标
				日平均	4.12E-04	180614	8.00E-02	0.52	达标
				全时段	4.71E-05	平均值	4.00E-02	0.12	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	2.06E-03	18122711	2.00E-01	1.03	达标
				日平均	5.12E-04	180917	8.00E-02	0.64	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				全时段	2.70E-05	平均值	4.00E-02	0.07	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	2.37E-03	18042509	2.00E-01	1.18	达标
				日平均	1.02E-03	180917	8.00E-02	1.27	达标
				全时段	3.56E-05	平均值	4.00E-02	0.09	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	3.01E-03	18090307	2.00E-01	1.51	达标
				日平均	6.86E-04	180413	8.00E-02	0.86	达标
				全时段	1.30E-04	平均值	4.00E-02	0.32	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	2.82E-03	18090307	2.00E-01	1.41	达标
				日平均	8.23E-04	180413	8.00E-02	1.03	达标
				全时段	1.23E-04	平均值	4.00E-02	0.31	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	2.76E-03	18050207	2.00E-01	1.38	达标
				日平均	6.81E-04	180413	8.00E-02	0.85	达标
				全时段	1.25E-04	平均值	4.00E-02	0.31	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	3.64E-03	18111709	2.00E-01	1.82	达标
				日平均	4.86E-04	180724	8.00E-02	0.61	达标
				全时段	8.73E-05	平均值	4.00E-02	0.22	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	2.98E-03	18081308	2.00E-01	1.49	达标
				日平均	2.99E-04	180924	8.00E-02	0.37	达标
				全时段	3.07E-05	平均值	4.00E-02	0.08	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	3.54E-03	18042809	2.00E-01	1.77	达标
				日平均	6.07E-04	180812	8.00E-02	0.76	达标
				全时段	4.42E-05	平均值	4.00E-02	0.11	达标
48	网格	-2100,-1450	24	1 小时	4.27E-03	18062307	2.00E-01	2.13	达标
		400,700	27.9	日平均	1.58E-03	180925	8.00E-02	1.97	达标
		-950,700	17.6	全时段	2.86E-04	平均值	4.00E-02	0.72	达标

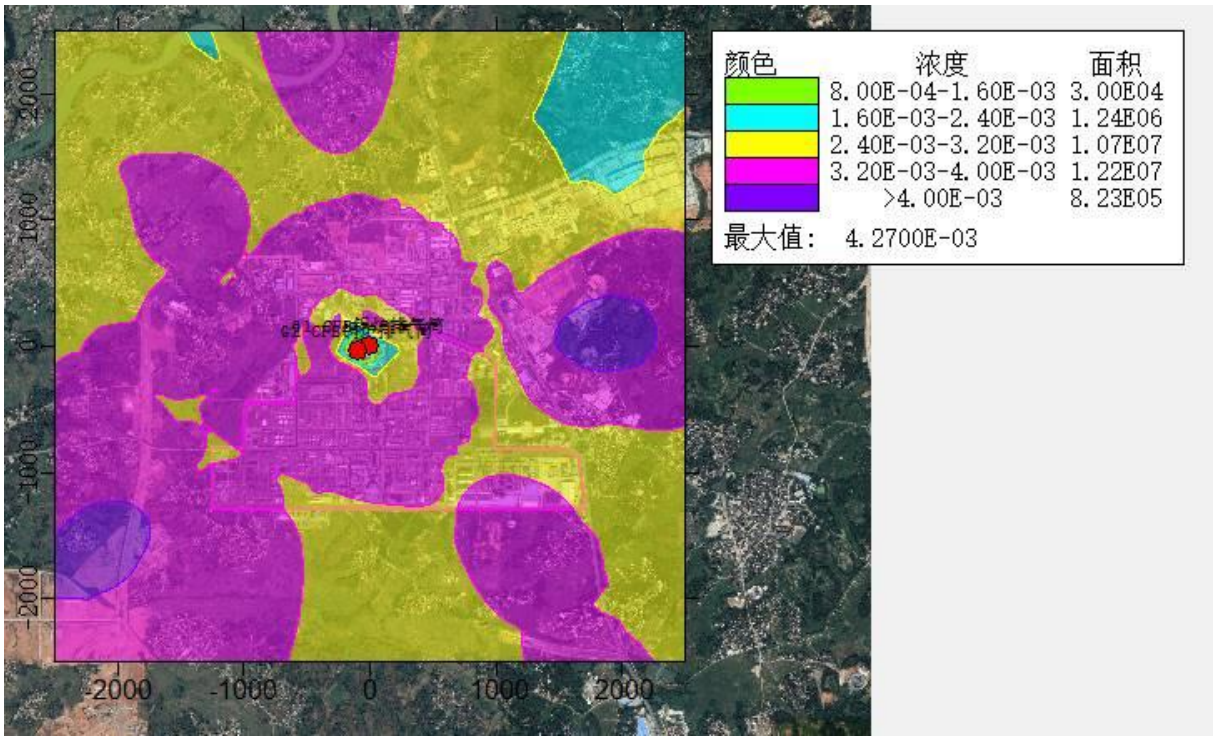


图 5.1-10　　NO_2 小时最大落地浓度贡献值分布图

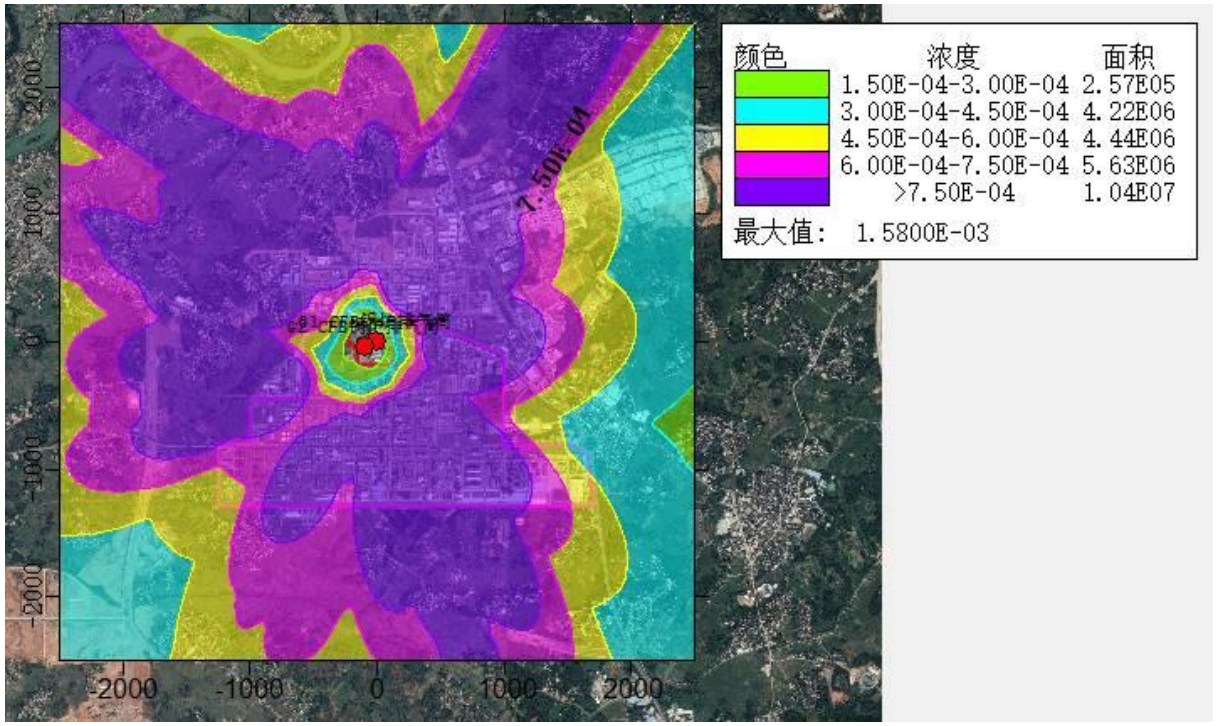


图 5.1-11　　NO_2 日均最大落地浓度贡献值分布图

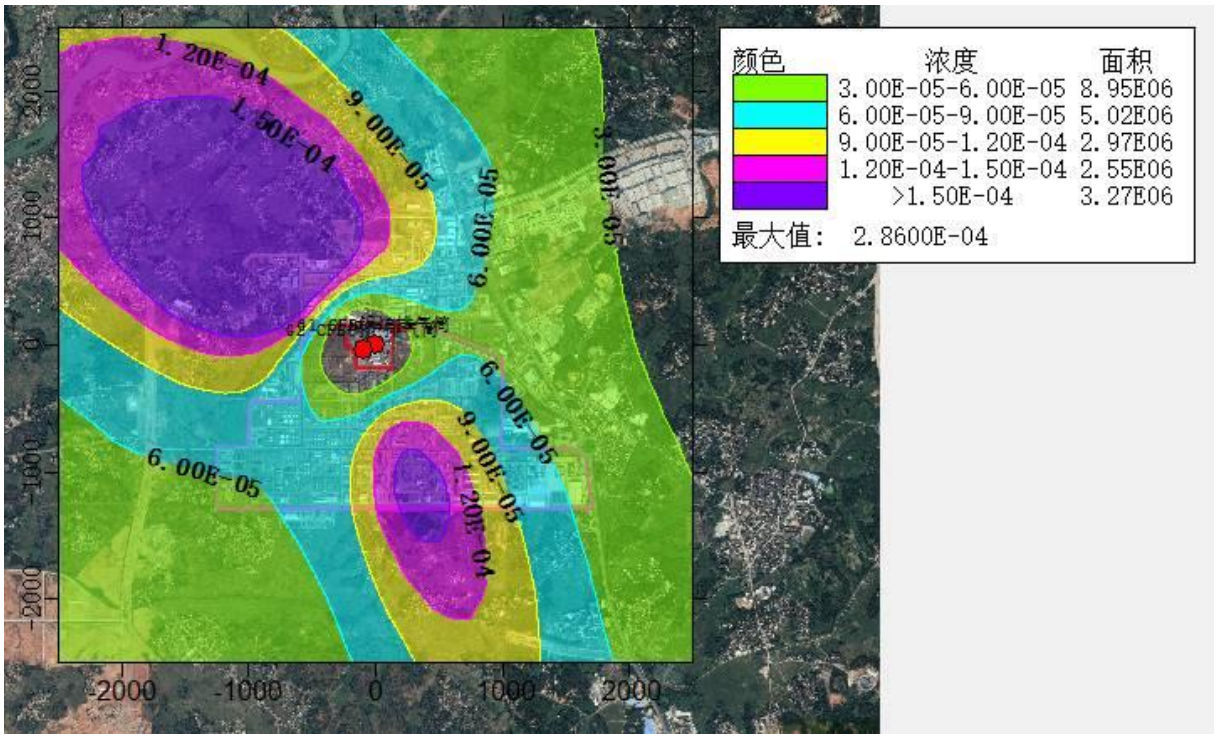


图 5.1-12　　NO_2 年均最大落地浓度贡献值分布图

（3）PM_{10}影响评价

PM_{10}地面日平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.1-15，由表中可见，评价区内地面最大日平均浓度达2.43E-04mg/m^2，占评价标准的0.16%。敏感点最大日平均浓度均达标，最大浓度位于长苏梁，达1.83E-04mg/m^3，占评价标准的0.12%；评价区域PM_{10}小时平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

PM_{10} 地面年平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表 5.1-15，由表中可见，评价区内地面最大年平均浓度达 4.40E-05mg/m^3，占评价标准的 0.06%。敏感点最大年平均浓度均达标，最大浓度位于羊甘埇，达 4.02E-05mg/m^3，占评价标准的 0.06%；评价区域 PM_{10} 日平均浓度贡献值均<30%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-15　网格点及各敏感点 PM_{10} 最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	日平均	1.32E-04	181023	1.50E-01	0.09	达标
				全时段	2.73E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	日平均	1.20E-04	180125	1.50E-01	0.08	达标
				全时段	3.14E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标
3	潭波寨	-1897,1033	19.34	日平均	1.11E-04	180307	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	2.82E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
4	坡心	-2327,311	15.2	日平均	8.76E-05	180722	1.50E-01	0.06	达标
				全时段	1.53E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	日平均	1.83E-04	180717	1.50E-01	0.12	达标
				全时段	1.87E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	日平均	1.23E-04	180504	1.50E-01	0.08	达标
				全时段	2.43E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
7	下排	-208,1395	12.41	日平均	1.15E-04	180724	1.50E-01	0.08	达标
				全时段	2.04E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
8	上坡	113,1487	19.36	日平均	1.19E-04	180831	1.50E-01	0.08	达标
				全时段	1.51E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	日平均	1.41E-04	180516	1.50E-01	0.09	达标
				全时段	3.19E-05	平均值	7.00E-02	0.05	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	日平均	1.56E-04	180517	1.50E-01	0.1	达标
				全时段	4.01E-05	平均值	7.00E-02	0.06	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	日平均	1.05E-04	180831	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	1.48E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	日平均	1.04E-04	180516	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	2.39E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
13	石屋	-1049,2005	18	日平均	8.83E-05	180517	1.50E-01	0.06	达标
				全时段	2.13E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	日平均	1.24E-04	180413	1.50E-01	0.08	达标
				全时段	2.70E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	日平均	9.89E-05	180831	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	1.18E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	日平均	1.50E-04	180917	1.50E-01	0.1	达标
				全时段	6.65E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
17	田中间	809,2169	12.2	日平均	1.09E-04	180917	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	7.41E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	日平均	9.07E-05	180614	1.50E-01	0.06	达标
				全时段	1.03E-05	平均值	7.00E-02	0.01	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	日平均	7.24E-05	180628	1.50E-01	0.05	达标
				全时段	4.95E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	日平均	5.40E-05	180628	1.50E-01	0.04	达标
				全时段	4.14E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	日平均	1.34E-04	180607	1.50E-01	0.09	达标
				全时段	1.50E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	日平均	1.32E-04	180916	1.50E-01	0.09	达标
				全时段	1.65E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
23	马鹿	435,-1987	13	日平均	1.27E-04	180131	1.50E-01	0.08	达标
				全时段	1.90E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	日平均	5.57E-05	180924	1.50E-01	0.04	达标
				全时段	6.40E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	日平均	1.04E-04	180908	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	8.20E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	日平均	8.31E-05	180815	1.50E-01	0.06	达标
				全时段	8.54E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	日平均	1.14E-04	180723	1.50E-01	0.08	达标
				全时段	9.24E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	日平均	1.00E-04	180717	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	1.08E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	日平均	9.76E-05	180723	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	8.33E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	日平均	9.13E-05	180723	1.50E-01	0.06	达标
				全时段	7.45E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	日平均	8.32E-05	180811	1.50E-01	0.06	达标
				全时段	6.53E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	日平均	1.04E-04	180504	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	1.81E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	日平均	1.55E-04	180727	1.50E-01	0.1	达标
				全时段	4.02E-05	平均值	7.00E-02	0.06	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	日平均	1.13E-04	180504	1.50E-01	0.08	达标
				全时段	2.12E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	日平均	9.51E-05	180413	1.50E-01	0.06	达标
				全时段	2.43E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	日平均	1.09E-04	180307	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	2.14E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	日平均	6.74E-05	180723	1.50E-01	0.04	达标
				全时段	6.46E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	日平均	7.22E-05	180916	1.50E-01	0.05	达标
				全时段	9.92E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	日平均	6.35E-05	180614	1.50E-01	0.04	达标
				全时段	7.25E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	日平均	7.89E-05	180917	1.50E-01	0.05	达标
				全时段	4.16E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	日平均	1.56E-04	180917	1.50E-01	0.1	达标
				全时段	5.48E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	日平均	1.06E-04	180413	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	2.00E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	日平均	1.27E-04	180413	1.50E-01	0.08	达标
				全时段	1.90E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	日平均	1.05E-04	180413	1.50E-01	0.07	达标
				全时段	1.92E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	日平均	7.47E-05	180724	1.50E-01	0.05	达标
				全时段	1.34E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	日平均	4.60E-05	180924	1.50E-01	0.03	达标
				全时段	4.72E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	日平均	9.35E-05	180812	1.50E-01	0.06	达标
				全时段	6.80E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
48	网格	400,700	27.9	日平均	2.43E-04	180925	1.50E-01	0.16	达标
		-950,700	17.6	全时段	4.40E-05	平均值	7.00E-02	0.06	达标

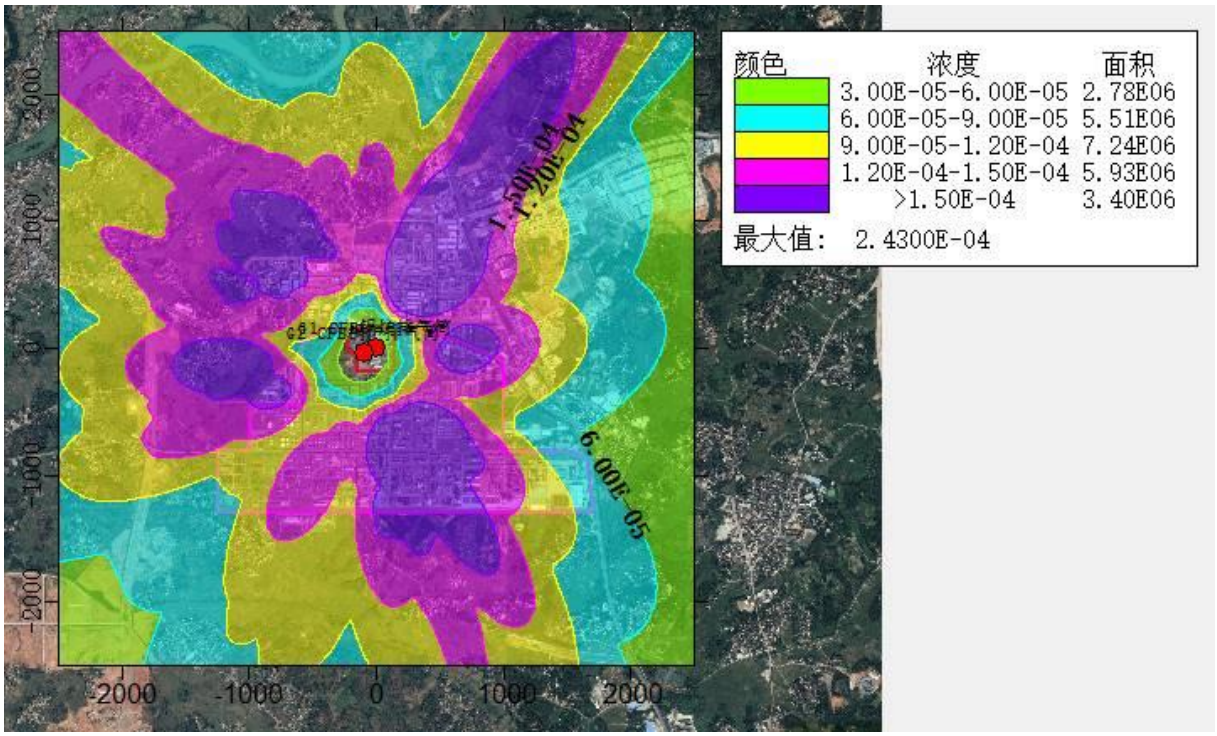


图 5.1-13　　PM_{10} 日均最大落地浓度贡献值分布图

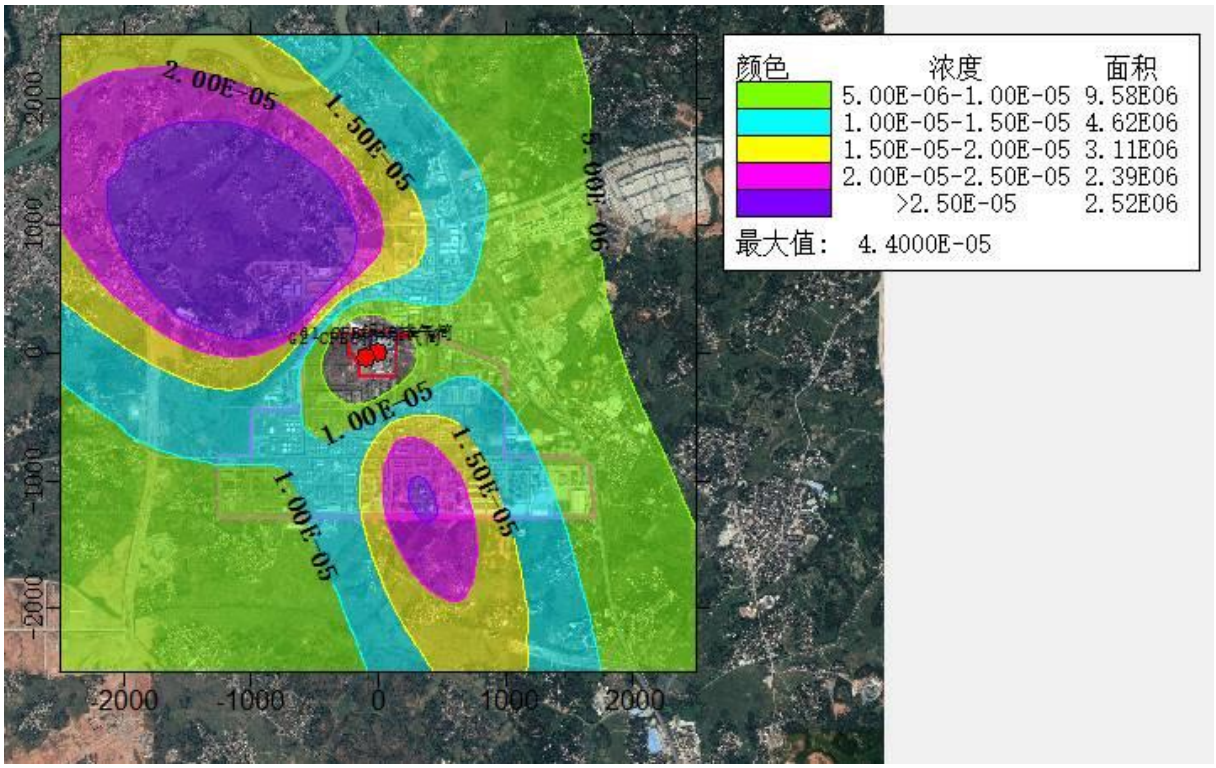


图 5.1-14　　PM_{10} 年均最大落地浓度贡献值分布图

（4）$PM_{2.5}$影响评价

$PM_{2.5}$地面日平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.1-16，由表中可见，评价区内地面最大日平均浓度达2.02E-04mg/m^2，占评价标准的0.27%。敏感点最大日平均浓度均达标，最大浓度位于长苏梁，达1.52E-04mg/m^3，占评价标准的0.2%；评价区域$PM_{2.5}$小时平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

$PM_{2.5}$ 地面年平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表 5.1-16，由表中可见，评价区内地面最大年平均浓度达 3.65E-05mg/m^3，占评价标准的 0.1%。敏感点最大年平均浓度均达标，最大浓度位于羊甘埇，达 3.33E-05mg/m^3，占评价标准的 0.1%；评价区域 $PM_{2.5}$ 日平均浓度贡献值均<30%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-16　网格点及各敏感点 PM_{10} 最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x，y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	日平均	1.09E-04	181023	7.50E-02	0.15	达标
				全时段	2.26E-05	平均值	3.50E-02	0.06	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	日平均	9.96E-05	180125	7.50E-02	0.13	达标
				全时段	2.61E-05	平均值	3.50E-02	0.07	达标
3	潭波菜	-1897,1033	19.34	日平均	9.19E-05	180307	7.50E-02	0.12	达标
				全时段	2.34E-05	平均值	3.50E-02	0.07	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	日平均	7.27E-05	180722	7.50E-02	0.1	达标

序号	点名称	点坐标(x，y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				全时段	1.27E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	日平均	1.52E-04	180717	7.50E-02	0.2	达标
				全时段	1.55E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	日平均	1.02E-04	180504	7.50E-02	0.14	达标
				全时段	2.02E-05	平均值	3.50E-02	0.06	达标
7	下排	-208,1395	12.41	日平均	9.54E-05	180724	7.50E-02	0.13	达标
				全时段	1.70E-05	平均值	3.50E-02	0.05	达标
8	上坡	113,1487	19.36	日平均	9.84E-05	180831	7.50E-02	0.13	达标
				全时段	1.25E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	日平均	1.17E-04	180516	7.50E-02	0.16	达标
				全时段	2.65E-05	平均值	3.50E-02	0.08	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	日平均	1.30E-04	180517	7.50E-02	0.17	达标
				全时段	3.32E-05	平均值	3.50E-02	0.09	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	日平均	8.68E-05	180831	7.50E-02	0.12	达标
				全时段	1.23E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	日平均	8.66E-05	180516	7.50E-02	0.12	达标
				全时段	1.98E-05	平均值	3.50E-02	0.06	达标
13	石屋	-1049,2005	18	日平均	7.33E-05	180517	7.50E-02	0.1	达标
				全时段	1.76E-05	平均值	3.50E-02	0.05	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	日平均	1.03E-04	180413	7.50E-02	0.14	达标
				全时段	2.24E-05	平均值	3.50E-02	0.06	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	日平均	8.21E-05	180831	7.50E-02	0.11	达标
				全时段	9.81E-06	平均值	3.50E-02	0.03	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	日平均	1.25E-04	180917	7.50E-02	0.17	达标
				全时段	5.52E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
17	田中间	809,2169	12.2	日平均	9.07E-05	180917	7.50E-02	0.12	达标
				全时段	6.15E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	日平均	7.53E-05	180614	7.50E-02	0.1	达标
				全时段	8.58E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	日平均	6.01E-05	180628	7.50E-02	0.08	达标
				全时段	4.11E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	日平均	4.48E-05	180628	7.50E-02	0.06	达标
				全时段	3.43E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	日平均	1.11E-04	180607	7.50E-02	0.15	达标
				全时段	1.25E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	日平均	1.09E-04	180916	7.50E-02	0.15	达标
				全时段	1.37E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
23	马鹿	435,-1987	13	日平均	1.06E-04	180131	7.50E-02	0.14	达标

序号	点名称	点坐标(x，y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				全时段	1.58E-05	平均值	3.50E-02	0.05	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	日平均	4.62E-05	180924	7.50E-02	0.06	达标
				全时段	5.31E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	日平均	8.64E-05	180908	7.50E-02	0.12	达标
				全时段	6.81E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	日平均	6.90E-05	180815	7.50E-02	0.09	达标
				全时段	7.09E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	日平均	9.48E-05	180723	7.50E-02	0.13	达标
				全时段	7.67E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	日平均	8.34E-05	180717	7.50E-02	0.11	达标
				全时段	8.95E-06	平均值	3.50E-02	0.03	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	日平均	8.10E-05	180723	7.50E-02	0.11	达标
				全时段	6.91E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	日平均	7.57E-05	180723	7.50E-02	0.1	达标
				全时段	6.18E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	日平均	6.90E-05	180811	7.50E-02	0.09	达标
				全时段	5.42E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	日平均	8.61E-05	180504	7.50E-02	0.11	达标
				全时段	1.50E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	日平均	1.29E-04	180727	7.50E-02	0.17	达标
				全时段	3.33E-05	平均值	3.50E-02	0.1	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	日平均	9.38E-05	180504	7.50E-02	0.13	达标
				全时段	1.76E-05	平均值	3.50E-02	0.05	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	日平均	7.89E-05	180413	7.50E-02	0.11	达标
				全时段	2.01E-05	平均值	3.50E-02	0.06	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	日平均	9.08E-05	180307	7.50E-02	0.12	达标
				全时段	1.78E-05	平均值	3.50E-02	0.05	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	日平均	5.60E-05	180723	7.50E-02	0.07	达标
				全时段	5.36E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	日平均	5.99E-05	180916	7.50E-02	0.08	达标
				全时段	8.23E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	日平均	5.27E-05	180614	7.50E-02	0.07	达标
				全时段	6.02E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	日平均	6.55E-05	180917	7.50E-02	0.09	达标
				全时段	3.45E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	日平均	1.30E-04	180917	7.50E-02	0.17	达标
				全时段	4.55E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	日平均	8.76E-05	180413	7.50E-02	0.12	达标

序号	点名称	点坐标(x，y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				全时段	1.66E-05	平均值	3.50E-02	0.05	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	日平均	1.05E-04	180413	7.50E-02	0.14	达标
				全时段	1.57E-05	平均值	3.50E-02	0.04	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	日平均	8.70E-05	180413	7.50E-02	0.12	达标
				全时段	1.59E-05	平均值	3.50E-02	0.05	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	日平均	6.20E-05	180724	7.50E-02	0.08	达标
				全时段	1.12E-05	平均值	3.50E-02	0.03	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	日平均	3.81E-05	180924	7.50E-02	0.05	达标
				全时段	3.92E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	日平均	7.76E-05	180812	7.50E-02	0.1	达标
				全时段	5.64E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
48	网格	400,700	27.9	日平均	2.02E-04	180925	7.50E-02	0.27	达标
		-950,700	17.6	全时段	3.65E-05	平均值	3.50E-02	0.1	达标

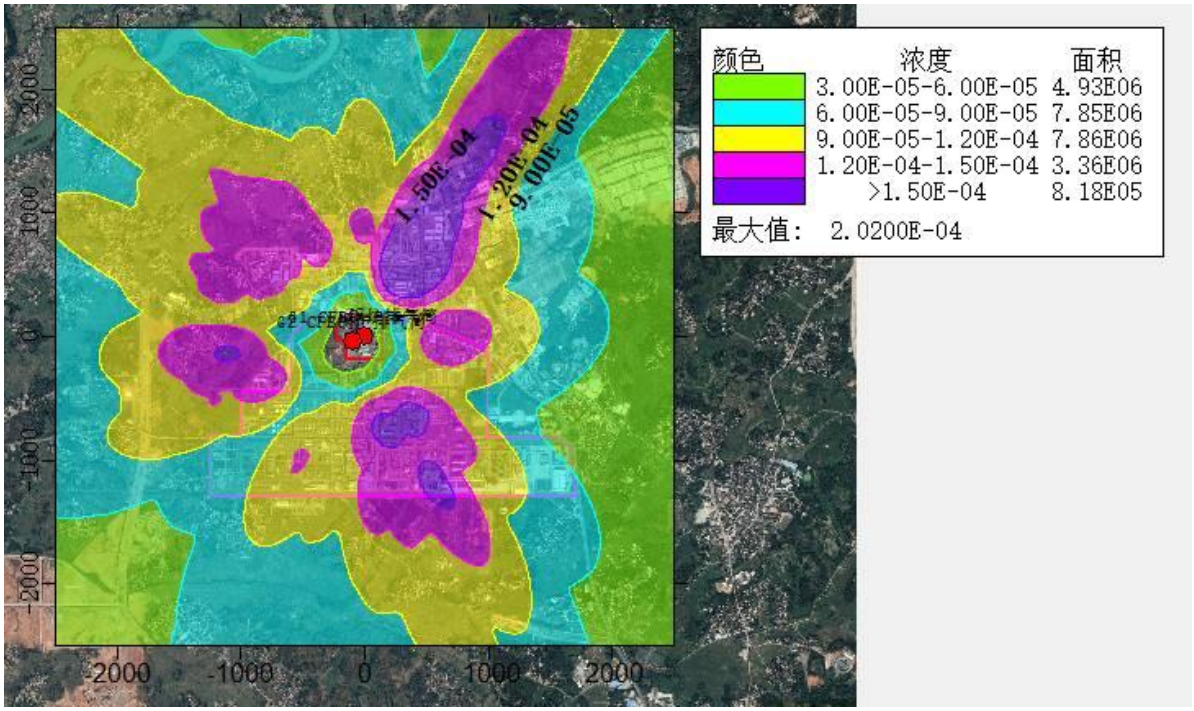


图 5.1-15　　$PM_{2.5}$ 日均最大落地浓度贡献值分布图

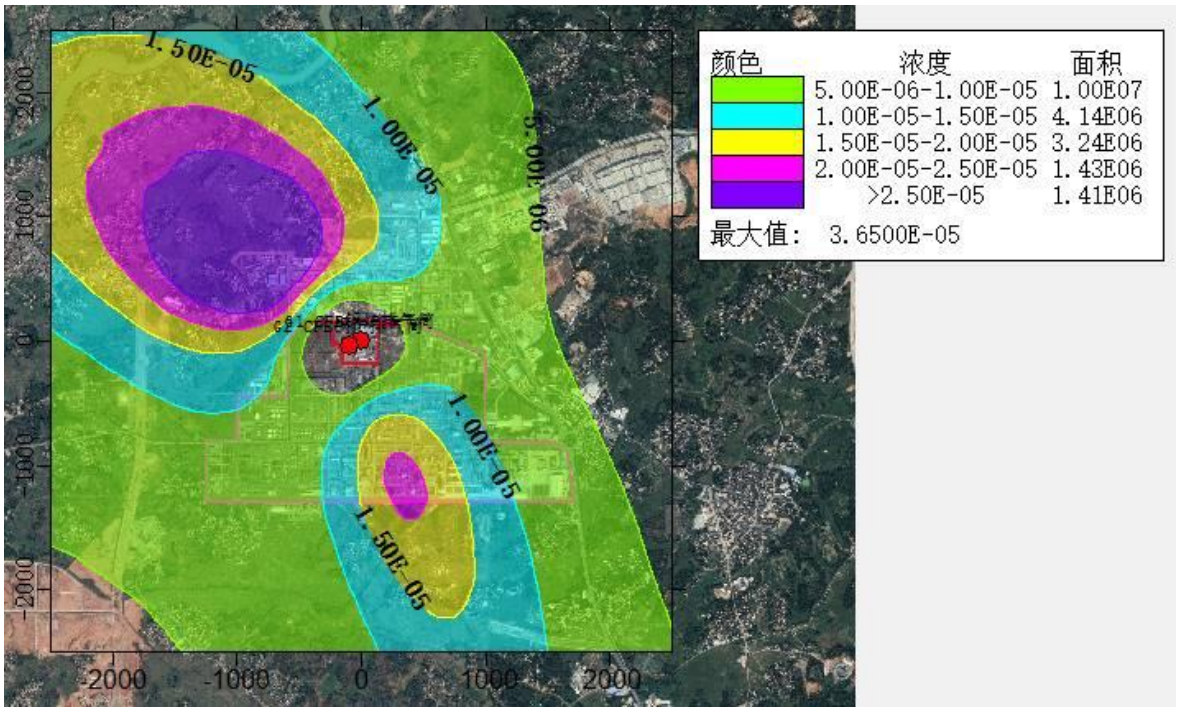


图 5.1-16　　$PM_{2.5}$ 年均最大落地浓度贡献值分布图

（5）HCl影响评价

HCl地面小时平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表5.1-17，由表中可见，评价区内地面最大小时平均浓度达5.92E-06mg/m^2，占评价标准的0.01%。敏感点最大小时平均浓度均达标，最大浓度位于岭连，达5.71E-06mg/m^3，占评价标准的0.01%；评价区域HCl小时平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

HCl 地面日平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表 5.1-17，由表中可见，评价区内地面最大日平均浓度达 2.18E-06mg/m^3，占评价标准的 0.01%。敏感点最大日平均浓度均达标，最大浓度位于长苏梁，达 1.6E-06mg/m^3，占评价标准的 0.01%；评价区域 HCl 日平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-17　网格点及各敏感点 PM_{10} 最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	5.14E-06	18071209	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.16E-06	181023	1.50E-02	0.01	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	4.65E-06	18082809	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.15E-06	180307	1.50E-02	0.01	达标
3	潭波菜	-1897,1033	19.34	1 小时	4.45E-06	18082809	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.07E-06	180307	1.50E-02	0.01	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	4.25E-06	18082709	5.00E-02	0.01	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	7.40E-07	180722	1.50E-02	0	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	5.04E-06	18091408	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.60E-06	180717	1.50E-02	0.01	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	4.19E-06	18031509	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.06E-06	180504	1.50E-02	0.01	达标
7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	3.86E-06	18051510	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.12E-06	180724	1.50E-02	0.01	达标
8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	3.86E-06	18070214	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.11E-06	180831	1.50E-02	0.01	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	4.07E-06	18062313	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.31E-06	180516	1.50E-02	0.01	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	4.53E-06	18051809	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.44E-06	180701	1.50E-02	0.01	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	4.97E-06	18111709	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.80E-07	180831	1.50E-02	0.01	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	3.63E-06	18010511	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.02E-06	180516	1.50E-02	0.01	达标
13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	3.66E-06	18082809	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.60E-07	180517	1.50E-02	0.01	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	4.41E-06	18082809	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.03E-06	180413	1.50E-02	0.01	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	5.14E-06	18111709	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.80E-07	180831	1.50E-02	0.01	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	3.69E-06	18022409	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.48E-06	180917	1.50E-02	0.01	达标
17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	4.02E-06	18042509	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.40E-07	180917	1.50E-02	0.01	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	4.83E-06	18052908	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.40E-07	180614	1.50E-02	0.01	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	5.71E-06	18081308	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	7.00E-07	180628	1.50E-02	0	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	5.41E-06	18081308	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	5.20E-07	180628	1.50E-02	0	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	3.93E-06	18082508	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.07E-06	180607	1.50E-02	0.01	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	4.48E-06	18052908	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.17E-06	180916	1.50E-02	0.01	达标
23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	4.23E-06	18081909	5.00E-02	0.01	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	1.09E-06	180308	1.50E-02	0.01	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	4.03E-06	18041709	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	5.30E-07	180924	1.50E-02	0	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	5.21E-06	18042809	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.50E-07	180908	1.50E-02	0.01	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	5.30E-06	18062307	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	7.20E-07	180815	1.50E-02	0	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	5.07E-06	18073107	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	9.90E-07	180723	1.50E-02	0.01	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	4.60E-06	18073107	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.60E-07	180717	1.50E-02	0.01	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	4.94E-06	18073107	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.50E-07	180723	1.50E-02	0.01	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	5.03E-06	18080708	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.00E-07	180723	1.50E-02	0.01	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	5.33E-06	18042809	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	7.10E-07	180811	1.50E-02	0	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	4.08E-06	18031509	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.90E-07	180504	1.50E-02	0.01	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	4.43E-06	18091408	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.40E-06	180727	1.50E-02	0.01	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	4.12E-06	18052407	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	9.50E-07	180504	1.50E-02	0.01	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	4.25E-06	18090307	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.10E-07	180125	1.50E-02	0.01	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	4.25E-06	18031509	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	9.90E-07	180307	1.50E-02	0.01	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	5.72E-06	18062307	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	6.00E-07	180723	1.50E-02	0	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	4.78E-06	18111308	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	7.70E-07	180916	1.50E-02	0.01	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	4.42E-06	18052908	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	6.00E-07	180614	1.50E-02	0	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	2.90E-06	18122711	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.00E-07	180917	1.50E-02	0.01	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	3.46E-06	18042509	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.49E-06	180917	1.50E-02	0.01	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	4.20E-06	18090307	5.00E-02	0.01	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	8.70E-07	180413	1.50E-02	0.01	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	4.00E-06	18090307	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.13E-06	180413	1.50E-02	0.01	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	3.86E-06	18050207	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	1.03E-06	180413	1.50E-02	0.01	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	4.92E-06	18111709	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	6.90E-07	180724	1.50E-02	0	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	4.11E-06	18041709	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	4.30E-07	180924	1.50E-02	0	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	5.05E-06	18042809	5.00E-02	0.01	达标
				日平均	8.10E-07	180812	1.50E-02	0.01	达标
48	网格	400,700	27.9	1 小时	5.92E-06	18062307	5.00E-02	0.01	达标
		-950,700	17.6	日平均	2.18E-06	180925	1.50E-02	0.01	达标

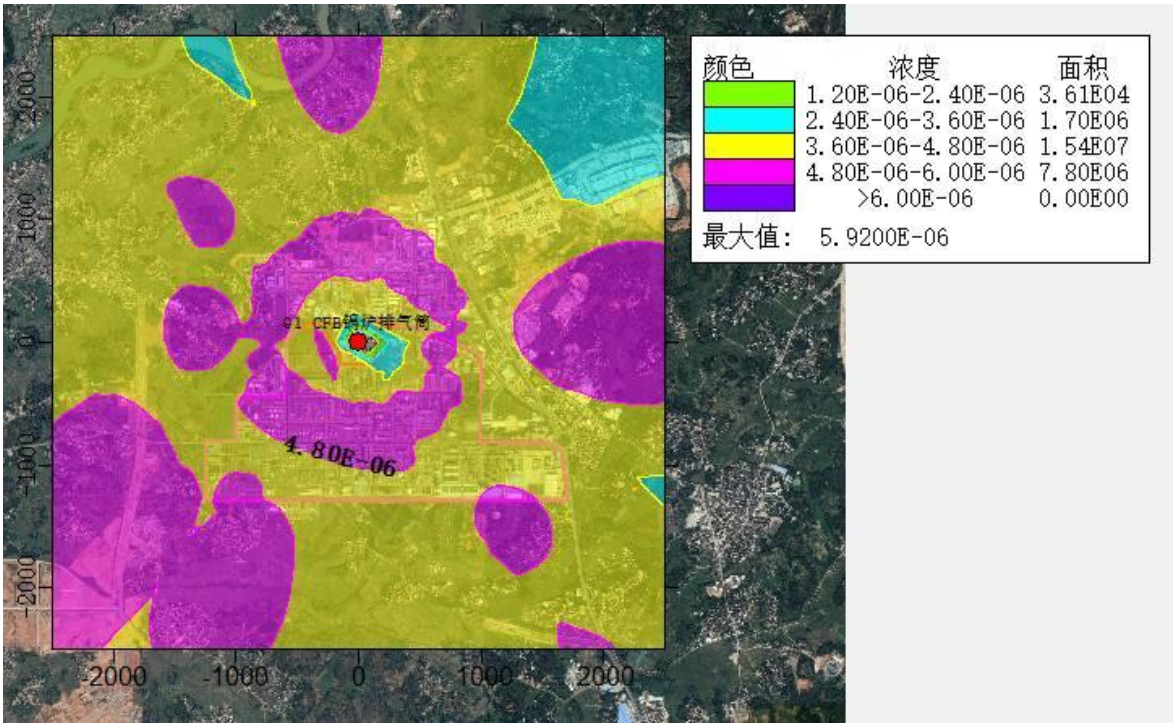


图 5.1-17　　HCl 小时平均最大落地浓度贡献值分布图

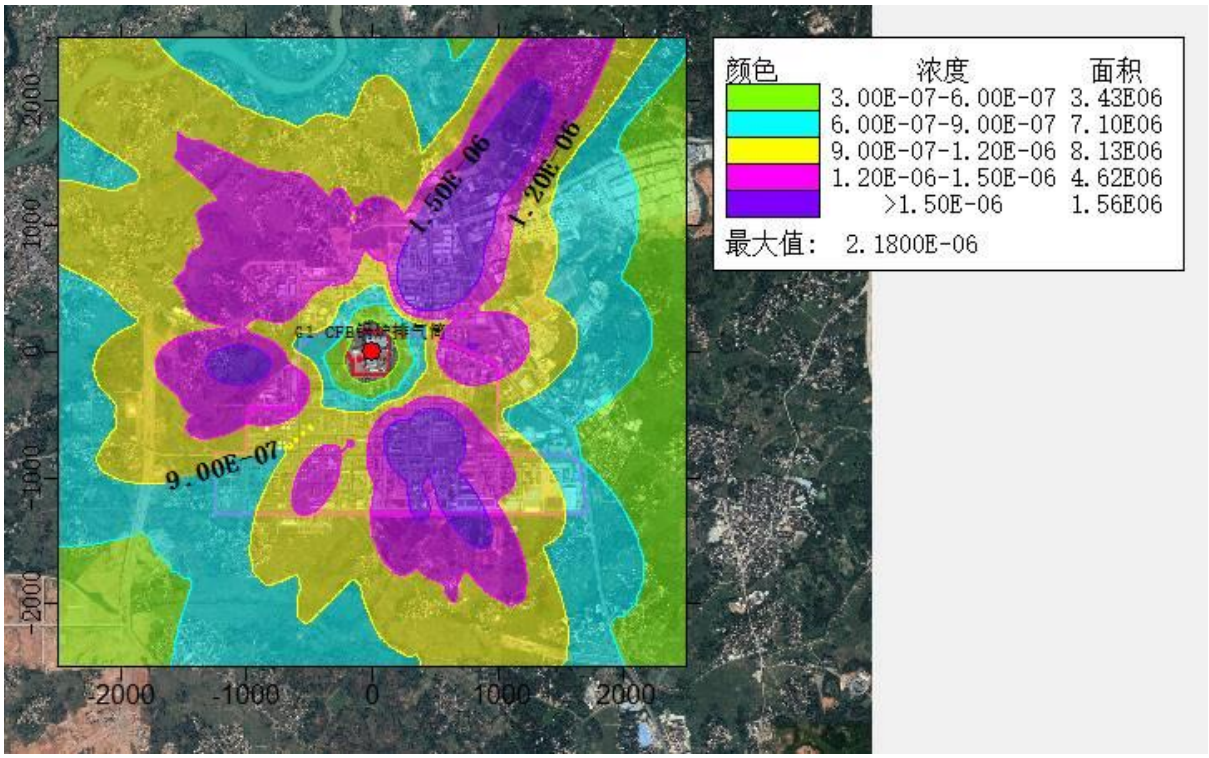


图 5.1-18　　HCl 日均最大落地浓度贡献值分布图

（6）铅

铅地面年平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表 5.1-18，由表中可见，评价区内地面最大年平均浓度达 0μg/m^3，占评价标准的 0%。敏感点最大年平均浓度均达标，最大落地浓度为 0μg/m^3，占评价标准的 0%；评价区域铅年平均浓度贡献值均<30%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-18　网格点及各敏感点铅最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
3	潭波菜	-1897,1033	19.34	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
7	下排	-208,1395	12.41	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
8	上坡	113,1487	19.36	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
13	石屋	-1049,2005	18	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
17	田中间	809,2169	12.2	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
23	马鹿	435,-1987	13	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标
48	网格	-2500,-2500	11.5	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-04	0	达标

（7）镉

镉地面年平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表 5.1-19，由表中可见，评价区内地面最大年平均浓度达 0μg/m^3，占评价标准的 0%。敏感点最大年平均浓度均达标，最大落地浓度为 0μg/m^3，占评价标准的 0%；评价区域镉年平均浓度贡献值均<30%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-19　网格点及各敏感点镉最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
3	潭波菜	-1897,1033	19.34	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
7	下排	-208,1395	12.41	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
8	上坡	113,1487	19.36	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
13	石屋	-1049,2005	18	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
17	田中间	809,2169	12.2	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
23	马鹿	435,-1987	13	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标
48	网格	-2500,-2500	11.5	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-06	0	达标

（8）汞

汞地面年平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表 5.1-20，由表中可见，评价区内地面最大年平均浓度达 0μg/m^3，占评价标准的 0%。敏感点最大年平均浓度均达标，最大落地浓度为 0μg/m^3，占评价标准的 0%；评价区域汞年平均浓度贡献值均<30%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-20　网格点及各敏感点汞最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
3	潭波菉	-1897,1033	19.34	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
7	下排	-208,1395	12.41	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
8	上坡	113,1487	19.36	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
11	潭莲	-169,1861	17.92	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
13	石屋	-1049,2005	18	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
17	田中间	809,2169	12.2	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
23	马鹿	435,-1987	13	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
48	网格	-2500,-2500	11.5	全时段	0.00E+00	平均值	5.00E-05	0	达标

（9）二噁英

二噁英地面年平均浓度网格点及各敏感点最大浓度见表 5.1-21，由表中可见，评价区内地面最大年平均浓度达 1.4E-06pgTEQ/m^3，占评价标准的 0%。敏感点最大年平均浓度均达标，最大落地浓度为 1.35E-06pgTEQ/m^3，占评价标准的 0%；评价区域汞年平均浓度贡献值均<30%，能够满足环境功能区的要求。

表 5.1-21　网格点及各敏感点二噁英最大贡献浓度预测结果

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(pgTEQ/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(pgTEQ/m^3)	占标率%	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	全时段	8.70E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	全时段	9.50E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
3	潭波菉	-1897,1033	19.34	全时段	8.70E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	全时段	4.60E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	全时段	5.70E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	全时段	7.20E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
7	下排	-208,1395	12.41	全时段	7.40E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
8	上坡	113,1487	19.36	全时段	5.40E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	全时段	1.11E-06	平均值	6.00E-01	0	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	全时段	1.35E-06	平均值	6.00E-01	0	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	全时段	5.30E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	全时段	8.30E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
13	石屋	-1049,2005	18	全时段	7.30E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	全时段	8.60E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	全时段	4.20E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	全时段	2.30E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
17	田中间	809,2169	12.2	全时段	2.60E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	全时段	3.70E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	全时段	1.70E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	全时段	1.40E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	全时段	4.20E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	全时段	5.70E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
23	马鹿	435,-1987	13	全时段	5.70E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	全时段	2.30E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	全时段	2.60E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	全时段	2.70E-07	平均值	6.00E-01	0	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(pgTEQ/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(pgTEQ/m^3)	占标率%	是否超标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	全时段	2.90E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	全时段	3.30E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	全时段	2.60E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	全时段	2.30E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	全时段	2.10E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	全时段	5.40E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	全时段	1.22E-06	平均值	6.00E-01	0	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	全时段	6.30E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	全时段	7.60E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	全时段	6.60E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	全时段	2.10E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	全时段	3.50E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	全时段	2.50E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	全时段	1.40E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	全时段	1.90E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	全时段	6.40E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	全时段	6.10E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	全时段	6.40E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	全时段	4.70E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	全时段	1.60E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	全时段	2.10E-07	平均值	6.00E-01	0	达标
48	网格	-2500,-2500	11.5	全时段	1.40E-06	平均值	6.00E-01	0	达标

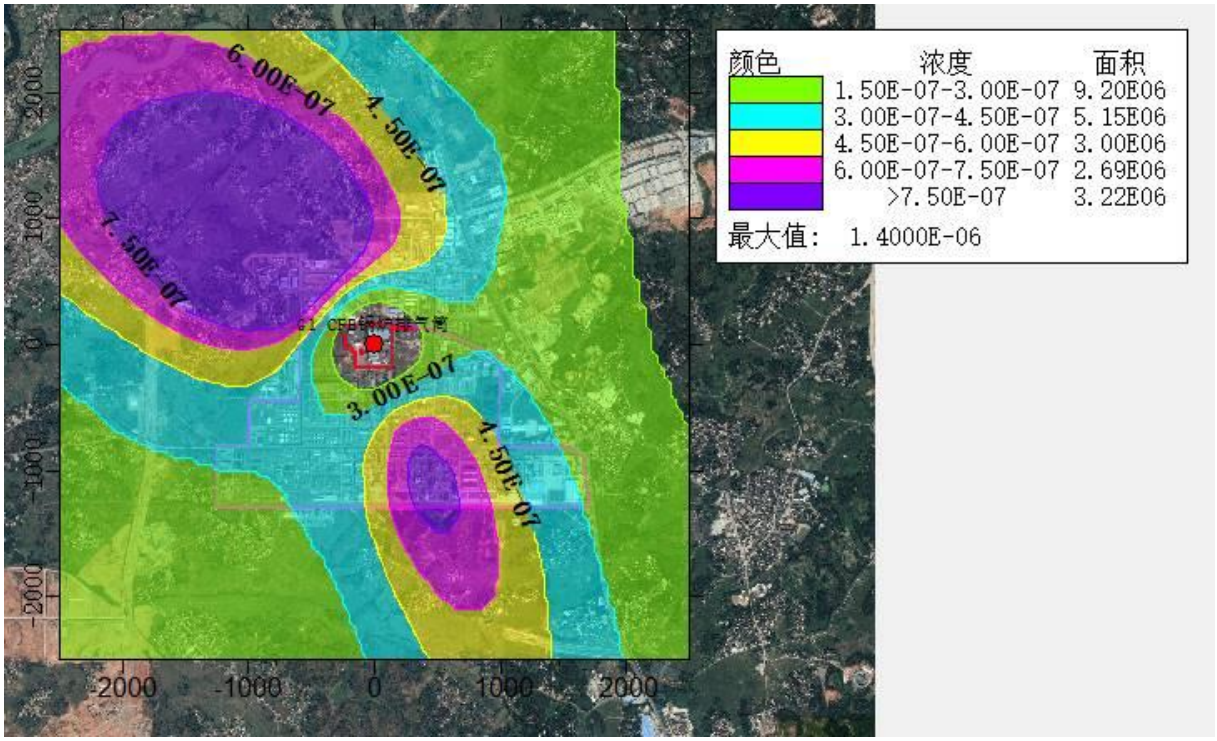


图 5.1-19　　二噁英年均最大落地浓度贡献值分布图（pgTEQ/m^3）

2、叠加背景值后达标分析

评价范围内网格点各预测因子短期浓度、长期浓度最大贡献值及其叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的达标情况，见表 5.1-22。

由表 5.1-22，预测结果分析如下：

网格点污染因子达标分析：SO_2、NO_2 的贡献值叠加背景值后，98%保证率 24h 平均浓度最大值以及年平均浓度最大值均低于相应质量标准要求；$PM_{2.5}$、PM_{10} 的贡献值叠加背景值后，95%保证率 24h 平均浓度最大值以及年平均浓度最大值均低于相应质量标准要求；HCl 的 24h 平均浓度最大值低于相应标准要求；Pb、Cd、Hg 和二噁英的年平均最大值低于相应质量标准要求。

表 5.1-22　网格点各污染因子达标分析

污染物	平均时段	贡献值 (mg/m^3)	占标率 (%)	现状浓度 (mg/m^3)	叠加后浓度 (mg/m^3)	占标率 (%)	达标情况
SO_2	98%保证率 24h 平均浓度最大值	5.51E-04	0.004	0.0245	0.025051	16.7	达标
	年平均浓度最大值	1.70E-04	0.28	/	1.70E-04	0.28	达标
NO_2	98%保证率 24h 平均浓度最大值	9.26E-04	1.16	0.0345	0.035426	44.28	达标
	年平均浓度最大值	2.86E-04	0.72	/	2.86E-04	0.72	达标
PM_{10}	95%保证率 24h 平均浓度最大值	1.20E-04	0	0.066	0.06612	44.08	达标
	年平均浓度最大值	4.40E-05	0.06	/	4.40E-05	0.06	达标
$PM_{2.5}$	95%保证率 24h 平均浓度最大值	9.92E-05	0.001	0.0465	0.046599	62.13	达标
	年平均浓度最大值	3.65E-05	0.10	/	3.65E-05	0.10	达标
HCl	1 小时平均浓度最大值	5.92E-06	0.01	0.01	0.0100059	20.01	达标
	24h 平均浓度最大值	2.18E-06	0.01	/	2.18E-06	0.01	达标
Pb	年平均浓度最大值	0	0.00	/	0	0.00	达标
Cd	年平均浓度最大值	0	0.00	/	0	0.00	达标
Hg	年平均浓度最大值	0	0.00	/	0	0.00	达标
二噁英	年平均浓度最大值	1.4×10^{-6} pgTEQ/m^3	0.00	/	1.4×10^{-6} pgTEQ/m^3	0.00	达标

注：现状监测未检出的，取检出限的一半作为背景浓度。

（1）SO_2

预测区域 SO_2 叠加现状浓度后敏感点小时平均浓度最大值为 0.03746mg/m^3，占标率为 7.49%，日平均浓度最大浓度为 0.025209mg/m^3，占标率为 16.81%，达标。评价区域内小时平均浓度最大值为 3.75E-02mg/m^3，占标率为 7.51%，日平均浓度最大浓度为 2.54E-02mg/m^3，占标率为 16.96%，达标。

表 5.1-23 SO_2叠加背景浓度达标情况

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	2.26E-03	18071209	3.50E-02	3.73E-02	5.00E-01	7.45	达标
				日平均	5.10E-04	181023	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.67	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	2.01E-03	18082809	3.50E-02	3.70E-02	5.00E-01	7.40	达标
				日平均	4.64E-04	180125	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.64	达标
3	潭波菜	-1897,1033	19.34	1 小时	1.92E-03	18082809	3.50E-02	3.69E-02	5.00E-01	7.38	达标
				日平均	4.28E-04	180307	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.62	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	1.80E-03	18082709	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.36	达标
				日平均	3.39E-04	180722	2.45E-02	2.48E-02	1.50E-01	16.56	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	2.13E-03	18091408	3.50E-02	3.71E-02	5.00E-01	7.43	达标
				日平均	7.09E-04	180717	2.45E-02	2.52E-02	1.50E-01	16.81	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	1.79E-03	18031509	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.36	达标
				日平均	4.74E-04	180504	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.65	达标
7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	1.67E-03	18052510	3.50E-02	3.67E-02	5.00E-01	7.33	达标
				日平均	4.44E-04	180724	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.63	达标
8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	1.59E-03	18090213	3.50E-02	3.66E-02	5.00E-01	7.32	达标
				日平均	4.59E-04	180831	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.64	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	1.72E-03	18052509	3.50E-02	3.67E-02	5.00E-01	7.34	达标
				日平均	5.45E-04	180516	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.70	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	1.98E-03	18063010	3.50E-02	3.70E-02	5.00E-01	7.40	达标
				日平均	6.04E-04	180517	2.45E-02	2.51E-02	1.50E-01	16.74	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	2.13E-03	18111709	3.50E-02	3.71E-02	5.00E-01	7.43	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				日平均	4.04E-04	180831	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.60	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	1.66E-03	18111709	3.50E-02	3.67E-02	5.00E-01	7.33	达标
				日平均	4.03E-04	180516	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.60	达标
13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	1.49E-03	18010511	3.50E-02	3.65E-02	5.00E-01	7.30	达标
				日平均	3.41E-04	180517	2.45E-02	2.48E-02	1.50E-01	16.56	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	1.87E-03	18082809	3.50E-02	3.69E-02	5.00E-01	7.37	达标
				日平均	4.81E-04	180413	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.65	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	2.15E-03	18111709	3.50E-02	3.72E-02	5.00E-01	7.43	达标
				日平均	3.83E-04	180831	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.59	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	1.50E-03	18022409	3.50E-02	3.65E-02	5.00E-01	7.30	达标
				日平均	5.81E-04	180917	2.45E-02	2.51E-02	1.50E-01	16.72	达标
17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	1.69E-03	18042509	3.50E-02	3.67E-02	5.00E-01	7.34	达标
				日平均	4.23E-04	180917	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.62	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	2.02E-03	18052908	3.50E-02	3.70E-02	5.00E-01	7.40	达标
				日平均	3.51E-04	180614	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.57	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	2.44E-03	18081308	3.50E-02	3.74E-02	5.00E-01	7.49	达标
				日平均	2.80E-04	180628	2.45E-02	2.48E-02	1.50E-01	16.52	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	2.27E-03	18081308	3.50E-02	3.73E-02	5.00E-01	7.45	达标
				日平均	2.09E-04	180628	2.45E-02	2.47E-02	1.50E-01	16.47	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	1.71E-03	18082508	3.50E-02	3.67E-02	5.00E-01	7.34	达标
				日平均	5.18E-04	180607	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.68	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	1.94E-03	18052908	3.50E-02	3.69E-02	5.00E-01	7.39	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				日平均	5.10E-04	180916	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.67	达标
23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	1.74E-03	18081909	3.50E-02	3.67E-02	5.00E-01	7.35	达标
				日平均	4.93E-04	180131	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.66	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	1.75E-03	18041709	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.35	达标
				日平均	2.15E-04	180924	2.45E-02	2.47E-02	1.50E-01	16.48	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	2.23E-03	18042809	3.50E-02	3.72E-02	5.00E-01	7.45	达标
				日平均	4.02E-04	180908	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.60	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	2.19E-03	18062307	3.50E-02	3.72E-02	5.00E-01	7.44	达标
				日平均	3.21E-04	180815	2.45E-02	2.48E-02	1.50E-01	16.55	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	2.18E-03	18073107	3.50E-02	3.72E-02	5.00E-01	7.44	达标
				日平均	4.42E-04	180723	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.63	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	1.96E-03	18073107	3.50E-02	3.70E-02	5.00E-01	7.39	达标
				日平均	3.88E-04	180717	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.59	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	2.14E-03	18073107	3.50E-02	3.71E-02	5.00E-01	7.43	达标
				日平均	3.77E-04	180723	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.58	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	2.16E-03	18080708	3.50E-02	3.72E-02	5.00E-01	7.43	达标
				日平均	3.53E-04	180723	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.57	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	2.30E-03	18042809	3.50E-02	3.73E-02	5.00E-01	7.46	达标
				日平均	3.22E-04	180811	2.45E-02	2.48E-02	1.50E-01	16.55	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	1.76E-03	18031509	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.35	达标
				日平均	4.01E-04	180504	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.60	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	1.94E-03	18072910	3.50E-02	3.69E-02	5.00E-01	7.39	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				日平均	6.01E-04	180727	2.45E-02	2.51E-02	1.50E-01	16.73	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	1.76E-03	18031509	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.35	达标
				日平均	4.37E-04	180504	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.62	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	1.83E-03	18090307	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.37	达标
				日平均	3.68E-04	180413	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.58	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	1.81E-03	18081608	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.36	达标
				日平均	4.23E-04	180307	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.62	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	2.46E-03	18062307	3.50E-02	3.75E-02	5.00E-01	7.49	达标
				日平均	2.61E-04	180723	2.45E-02	2.48E-02	1.50E-01	16.51	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	2.03E-03	18111308	3.50E-02	3.70E-02	5.00E-01	7.41	达标
				日平均	2.79E-04	180916	2.45E-02	2.48E-02	1.50E-01	16.52	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	1.83E-03	18052908	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.37	达标
				日平均	2.45E-04	180614	2.45E-02	2.47E-02	1.50E-01	16.50	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	1.22E-03	18122711	3.50E-02	3.62E-02	5.00E-01	7.24	达标
				日平均	3.05E-04	180917	2.45E-02	2.48E-02	1.50E-01	16.54	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	1.41E-03	18042509	3.50E-02	3.64E-02	5.00E-01	7.28	达标
				日平均	6.04E-04	180917	2.45E-02	2.51E-02	1.50E-01	16.74	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	1.79E-03	18090307	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.36	达标
				日平均	4.08E-04	180413	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.61	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	1.68E-03	18090307	3.50E-02	3.67E-02	5.00E-01	7.34	达标
				日平均	4.90E-04	180413	2.45E-02	2.50E-02	1.50E-01	16.66	达标
44	运村	-1826,2313	12.5	1 小时	1.64E-03	18050207	3.50E-02	3.66E-02	5.00E-01	7.33	达标

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
				日平均	4.06E-04	180413	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.60	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	2.17E-03	18111709	3.50E-02	3.72E-02	5.00E-01	7.43	达标
				日平均	2.89E-04	180724	2.45E-02	2.48E-02	1.50E-01	16.53	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	1.78E-03	18081308	3.50E-02	3.68E-02	5.00E-01	7.36	达标
				日平均	1.78E-04	180924	2.45E-02	2.47E-02	1.50E-01	16.45	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	2.10E-03	18042809	3.50E-02	3.71E-02	5.00E-01	7.42	达标
				日平均	3.61E-04	180812	2.45E-02	2.49E-02	1.50E-01	16.57	达标
48	网格	-2100,-1450	24	1 小时	2.54E-03	18062307	3.50E-02	3.75E-02	5.00E-01	7.51	达标
		400,700	27.9	日平均	9.39E-04	180925	2.45E-02	2.54E-02	1.50E-01	16.96	达标

（2）NO_2

预测区域 NO_2 叠加现状浓度后敏感点小时平均浓度最大值为 0.04964mg/m^3，占标率为 24.82%，日平均浓度最大浓度为 0.03569mg/m^3，占标率为 44.61%，达标。评价区域内小时平均浓度最大值为 4.98E-02mg/m^3，占标率为 24.89%，日平均浓度最大浓度为 3.61E-02mg/m^3，占标率为 45.1%，达标。

表 5.1-24　NO_2叠加背景浓度达标情况

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	3.80E-03	18071209	4.55E-02	4.93E-02	2.00E-01	24.65	达标

				日平均	8.57E-04	181023	3.45E-02	3.54E-02	8.00E-02	44.20	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	3.38E-03	18082809	4.55E-02	4.89E-02	2.00E-01	24.44	达标
				日平均	7.80E-04	180125	3.45E-02	3.53E-02	8.00E-02	44.10	达标
3	潭波菜	-1897,1033	19.34	1 小时	3.23E-03	18082809	4.55E-02	4.87E-02	2.00E-01	24.37	达标
				日平均	7.19E-04	180307	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	44.02	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	3.02E-03	18082709	4.55E-02	4.85E-02	2.00E-01	24.26	达标
				日平均	5.70E-04	180722	3.45E-02	3.51E-02	8.00E-02	43.84	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	3.58E-03	18091408	4.55E-02	4.91E-02	2.00E-01	24.54	达标
				日平均	1.19E-03	180717	3.45E-02	3.57E-02	8.00E-02	44.61	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	3.00E-03	18031509	4.55E-02	4.85E-02	2.00E-01	24.25	达标
				日平均	7.97E-04	180504	3.45E-02	3.53E-02	8.00E-02	44.12	达标
7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	2.80E-03	18052510	4.55E-02	4.83E-02	2.00E-01	24.15	达标
				日平均	7.46E-04	180724	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	44.06	达标
8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	2.68E-03	18090213	4.55E-02	4.82E-02	2.00E-01	24.09	达标
				日平均	7.70E-04	180831	3.45E-02	3.53E-02	8.00E-02	44.09	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	2.90E-03	18052509	4.55E-02	4.84E-02	2.00E-01	24.20	达标
				日平均	9.15E-04	180516	3.45E-02	3.54E-02	8.00E-02	44.27	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	3.32E-03	18063010	4.55E-02	4.88E-02	2.00E-01	24.41	达标
				日平均	1.02E-03	180517	3.45E-02	3.55E-02	8.00E-02	44.40	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	3.57E-03	18111709	4.55E-02	4.91E-02	2.00E-01	24.54	达标
				日平均	6.80E-04	180831	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	43.98	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	2.78E-03	18111709	4.55E-02	4.83E-02	2.00E-01	24.14	达标
				日平均	6.78E-04	180516	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	43.97	达标
13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	2.50E-03	18010511	4.55E-02	4.80E-02	2.00E-01	24.00	达标
				日平均	5.74E-04	180517	3.45E-02	3.51E-02	8.00E-02	43.84	达标

14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	3.14E-03	18082809	4.55E-02	4.86E-02	2.00E-01	24.32	达标
				日平均	8.08E-04	180413	3.45E-02	3.53E-02	8.00E-02	44.14	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	3.60E-03	18111709	4.55E-02	4.91E-02	2.00E-01	24.55	达标
				日平均	6.43E-04	180831	3.45E-02	3.51E-02	8.00E-02	43.93	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	2.53E-03	18022409	4.55E-02	4.80E-02	2.00E-01	24.02	达标
				日平均	9.76E-04	180917	3.45E-02	3.55E-02	8.00E-02	44.35	达标
17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	2.84E-03	18042509	4.55E-02	4.83E-02	2.00E-01	24.17	达标
				日平均	7.10E-04	180917	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	44.01	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	3.39E-03	18052908	4.55E-02	4.89E-02	2.00E-01	24.45	达标
				日平均	5.89E-04	180614	3.45E-02	3.51E-02	8.00E-02	43.86	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	4.10E-03	18081308	4.55E-02	4.96E-02	2.00E-01	24.80	达标
				日平均	4.70E-04	180628	3.45E-02	3.50E-02	8.00E-02	43.71	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	3.81E-03	18081308	4.55E-02	4.93E-02	2.00E-01	24.66	达标
				日平均	3.51E-04	180628	3.45E-02	3.49E-02	8.00E-02	43.56	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	2.88E-03	18082508	4.55E-02	4.84E-02	2.00E-01	24.19	达标
				日平均	8.71E-04	180607	3.45E-02	3.54E-02	8.00E-02	44.21	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	3.26E-03	18052908	4.55E-02	4.88E-02	2.00E-01	24.38	达标
				日平均	8.56E-04	180916	3.45E-02	3.54E-02	8.00E-02	44.20	达标
23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	2.92E-03	18081909	4.55E-02	4.84E-02	2.00E-01	24.21	达标
				日平均	8.28E-04	180131	3.45E-02	3.53E-02	8.00E-02	44.16	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	2.94E-03	18041709	4.55E-02	4.84E-02	2.00E-01	24.22	达标
				日平均	3.62E-04	180924	3.45E-02	3.49E-02	8.00E-02	43.58	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	3.74E-03	18042809	4.55E-02	4.92E-02	2.00E-01	24.62	达标
				日平均	6.76E-04	180908	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	43.97	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	3.68E-03	18062307	4.55E-02	4.92E-02	2.00E-01	24.59	达标

				日平均	5.40E-04	180815	3.45E-02	3.50E-02	8.00E-02	43.80	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	3.66E-03	18073107	4.55E-02	4.92E-02	2.00E-01	24.58	达标
				日平均	7.42E-04	180723	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	44.05	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	3.30E-03	18073107	4.55E-02	4.88E-02	2.00E-01	24.40	达标
				日平均	6.53E-04	180717	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	43.94	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	3.59E-03	18073107	4.55E-02	4.91E-02	2.00E-01	24.55	达标
				日平均	6.34E-04	180723	3.45E-02	3.51E-02	8.00E-02	43.92	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	3.63E-03	18080708	4.55E-02	4.91E-02	2.00E-01	24.57	达标
				日平均	5.93E-04	180723	3.45E-02	3.51E-02	8.00E-02	43.87	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	3.86E-03	18042809	4.55E-02	4.94E-02	2.00E-01	24.68	达标
				日平均	5.41E-04	180811	3.45E-02	3.50E-02	8.00E-02	43.80	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	2.96E-03	18031509	4.55E-02	4.85E-02	2.00E-01	24.23	达标
				日平均	6.74E-04	180504	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	43.97	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	3.26E-03	18072910	4.55E-02	4.88E-02	2.00E-01	24.38	达标
				日平均	1.01E-03	180727	3.45E-02	3.55E-02	8.00E-02	44.39	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	2.96E-03	18031509	4.55E-02	4.85E-02	2.00E-01	24.23	达标
				日平均	7.34E-04	180504	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	44.04	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	3.07E-03	18090307	4.55E-02	4.86E-02	2.00E-01	24.29	达标
				日平均	6.18E-04	180413	3.45E-02	3.51E-02	8.00E-02	43.90	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	3.04E-03	18081608	4.55E-02	4.85E-02	2.00E-01	24.27	达标
				日平均	7.11E-04	180307	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	44.01	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	4.14E-03	18062307	4.55E-02	4.96E-02	2.00E-01	24.82	达标
				日平均	4.38E-04	180723	3.45E-02	3.49E-02	8.00E-02	43.67	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	3.41E-03	18111308	4.55E-02	4.89E-02	2.00E-01	24.46	达标
				日平均	4.69E-04	180916	3.45E-02	3.50E-02	8.00E-02	43.71	达标

39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	3.08E-03	18052908	4.55E-02	4.86E-02	2.00E-01	24.29	达标
				日平均	4.12E-04	180614	3.45E-02	3.49E-02	8.00E-02	43.64	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	2.06E-03	18122711	4.55E-02	4.76E-02	2.00E-01	23.78	达标
				日平均	5.12E-04	180917	3.45E-02	3.50E-02	8.00E-02	43.77	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	2.37E-03	18042509	4.55E-02	4.79E-02	2.00E-01	23.94	达标
				日平均	1.02E-03	180917	3.45E-02	3.55E-02	8.00E-02	44.40	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	3.01E-03	18090307	4.55E-02	4.85E-02	2.00E-01	24.26	达标
				日平均	6.86E-04	180413	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	43.98	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	2.82E-03	18090307	4.55E-02	4.83E-02	2.00E-01	24.16	达标
				日平均	8.23E-04	180413	3.45E-02	3.53E-02	8.00E-02	44.15	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	2.76E-03	18050207	4.55E-02	4.83E-02	2.00E-01	24.13	达标
				日平均	6.81E-04	180413	3.45E-02	3.52E-02	8.00E-02	43.98	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	3.64E-03	18111709	4.55E-02	4.91E-02	2.00E-01	24.57	达标
				日平均	4.86E-04	180724	3.45E-02	3.50E-02	8.00E-02	43.73	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	2.98E-03	18081308	4.55E-02	4.85E-02	2.00E-01	24.24	达标
				日平均	2.99E-04	180924	3.45E-02	3.48E-02	8.00E-02	43.50	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	3.54E-03	18042809	4.55E-02	4.90E-02	2.00E-01	24.52	达标
				日平均	6.07E-04	180812	3.45E-02	3.51E-02	8.00E-02	43.88	达标
48	网格	-2100,-1450	24	1 小时	4.27E-03	18062307	4.55E-02	4.98E-02	2.00E-01	24.89	达标
		400,700	27.9	日平均	1.58E-03	180925	3.45E-02	3.61E-02	8.00E-02	45.10	达标

（3）PM_{10}

预测区域 PM_{10} 叠加现状浓度后敏感点日平均浓度最大浓度为 0.06618mg/m^3，占标率为 44.12%，达标。评价区域内日平均浓度最大浓度为 0.0662mg/m^3，占标率为 44.16%，达标。

表 5.1-25　　PM_{10}叠加背景浓度达标情况

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	日平均	1.32E-04	181023	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.09	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	日平均	1.20E-04	180125	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.08	达标
3	潭波菉	-1897,1033	19.34	日平均	1.11E-04	180307	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	日平均	8.76E-05	180722	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.06	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	日平均	1.83E-04	180717	6.60E-02	6.62E-02	1.50E-01	44.12	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	日平均	1.23E-04	180504	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.08	达标
7	下排	-208,1395	12.41	日平均	1.15E-04	180724	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.08	达标
8	上坡	113,1487	19.36	日平均	1.19E-04	180831	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.08	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	日平均	1.41E-04	180516	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.09	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	日平均	1.56E-04	180517	6.60E-02	6.62E-02	1.50E-01	44.10	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	日平均	1.05E-04	180831	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	日平均	1.04E-04	180516	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
13	石屋	-1049,2005	18	日平均	8.83E-05	180517	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.06	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	日平均	1.24E-04	180413	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.08	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	日平均	9.89E-05	180831	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	日平均	1.50E-04	180917	6.60E-02	6.62E-02	1.50E-01	44.10	达标
17	田中间	809,2169	12.2	日平均	1.09E-04	180917	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	日平均	9.07E-05	180614	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.06	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	日平均	7.24E-05	180628	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.05	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	日平均	5.40E-05	180628	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.04	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	日平均	1.34E-04	180607	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.09	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	日平均	1.32E-04	180916	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.09	达标

23	马鹿	435,-1987	13	日平均	1.27E-04	180131	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.08	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	日平均	5.57E-05	180924	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.04	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	日平均	1.04E-04	180908	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	日平均	8.31E-05	180815	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.06	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	日平均	1.14E-04	180723	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.08	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	日平均	1.00E-04	180717	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	日平均	9.76E-05	180723	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	日平均	9.13E-05	180723	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.06	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	日平均	8.32E-05	180811	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.06	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	日平均	1.04E-04	180504	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	日平均	1.55E-04	180727	6.60E-02	6.62E-02	1.50E-01	44.10	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	日平均	1.13E-04	180504	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.08	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	日平均	9.51E-05	180413	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.06	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	日平均	1.09E-04	180307	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	日平均	6.74E-05	180723	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.04	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	日平均	7.22E-05	180916	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.05	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	日平均	6.35E-05	180614	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.04	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	日平均	7.89E-05	180917	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.05	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	日平均	1.56E-04	180917	6.60E-02	6.62E-02	1.50E-01	44.10	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	日平均	1.06E-04	180413	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	日平均	1.27E-04	180413	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.08	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	日平均	1.05E-04	180413	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.07	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	日平均	7.47E-05	180724	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.05	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	日平均	4.60E-05	180924	6.60E-02	6.60E-02	1.50E-01	44.03	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	日平均	9.35E-05	180812	6.60E-02	6.61E-02	1.50E-01	44.06	达标

48	网格	400,700	27.9	日平均	2.43E-04	180925	6.60E-02	6.62E-02	1.50E-01	44.16	达标

（4）$PM_{2.5}$

预测区域 $PM_{2.5}$ 叠加现状浓度后敏感点日平均浓度最大浓度为 0.0467mg/m^3，占标率为 62.2%，达标。评价区域内日平均浓度最大浓度为 4.67E-02mg/m^3，占标率为 62.27%，达标。

表 5.1-26　　$PM_{2.5}$叠加背景浓度达标情况

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	日平均	1.09E-04	181023	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.15	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	日平均	9.96E-05	180125	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.13	达标
3	潭波蒌	-1897,1033	19.34	日平均	9.19E-05	180307	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.12	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	日平均	7.27E-05	180722	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.10	达标
5	长苏梁	-1219,-83	18.65	日平均	1.52E-04	180717	4.65E-02	4.67E-02	7.50E-02	62.20	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	日平均	1.02E-04	180504	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.14	达标
7	下排	-208,1395	12.41	日平均	9.54E-05	180724	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.13	达标
8	上坡	113,1487	19.36	日平均	9.84E-05	180831	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.13	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	日平均	1.17E-04	180516	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.16	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	日平均	1.30E-04	180517	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.17	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	日平均	8.68E-05	180831	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.12	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	日平均	8.66E-05	180516	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.12	达标
13	石屋	-1049,2005	18	日平均	7.33E-05	180517	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.10	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	日平均	1.03E-04	180413	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.14	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	日平均	8.21E-05	180831	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.11	达标

16	田头坪	1282,1605	15.24	日平均	1.25E-04	180917	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.17	达标
17	田中间	809,2169	12.2	日平均	9.07E-05	180917	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.12	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	日平均	7.53E-05	180614	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.10	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	日平均	6.01E-05	180628	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.08	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	日平均	4.48E-05	180628	4.65E-02	4.65E-02	7.50E-02	62.06	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	日平均	1.11E-04	180607	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.15	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	日平均	1.09E-04	180916	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.15	达标
23	马鹿	435,-1987	13	日平均	1.06E-04	180131	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.14	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	日平均	4.62E-05	180924	4.65E-02	4.65E-02	7.50E-02	62.06	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	日平均	8.64E-05	180908	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.12	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	日平均	6.90E-05	180815	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.09	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	日平均	9.48E-05	180723	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.13	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	日平均	8.34E-05	180717	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.11	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	日平均	8.10E-05	180723	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.11	达标
30	公屋	-2309,-1127	17.43	日平均	7.57E-05	180723	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.10	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	日平均	6.90E-05	180811	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.09	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	日平均	8.61E-05	180504	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.11	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	日平均	1.29E-04	180727	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.17	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	日平均	9.38E-05	180504	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.13	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	日平均	7.89E-05	180413	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.11	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	日平均	9.08E-05	180307	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.12	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	日平均	5.60E-05	180723	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.07	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	日平均	5.99E-05	180916	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.08	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	日平均	5.27E-05	180614	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.07	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	日平均	6.55E-05	180917	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.09	达标

41	车仔	1486,2133	20.68	日平均	1.30E-04	180917	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.17	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	日平均	8.76E-05	180413	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.12	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	日平均	1.05E-04	180413	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.14	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	日平均	8.70E-05	180413	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.12	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	日平均	6.20E-05	180724	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.08	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	日平均	3.81E-05	180924	4.65E-02	4.65E-02	7.50E-02	62.05	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	日平均	7.76E-05	180812	4.65E-02	4.66E-02	7.50E-02	62.10	达标
48	网格	400,700	27.9	日平均	2.02E-04	180925	4.65E-02	4.67E-02	7.50E-02	62.27	达标

（5）氯化氢

预测区域氯化氢叠加现状浓度后敏感点小时平均浓度最大浓度为 0.010006mg/m^3，占标率为 20.01%，达标。评价区域内小时平均浓度最大浓度为 1.0E-02mg/m^3，占标率为 20.01%，达标。

表 5.1-27　　氯化氢叠加背景浓度达标情况

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	背景浓度(mg/m^3)	叠加背景后的浓度(mg/m^3)	评价标准(mg/m^3)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	5.14E-06	18071209	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.16E-06	181023	0.00E+00	1.16E-06	1.50E-02	0.01	达标
2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	4.65E-06	18082809	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.15E-06	180307	0.00E+00	1.15E-06	1.50E-02	0.01	达标
3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	4.45E-06	18082809	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.07E-06	180307	0.00E+00	1.07E-06	1.50E-02	0.01	达标
4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	4.25E-06	18082709	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	7.40E-07	180722	0.00E+00	7.40E-07	1.50E-02	0.00	达标

5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	5.04E-06	18091408	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.60E-06	180717	0.00E+00	1.60E-06	1.50E-02	0.01	达标
6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	4.19E-06	18031509	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.06E-06	180504	0.00E+00	1.06E-06	1.50E-02	0.01	达标
7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	3.86E-06	18051510	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.12E-06	180724	0.00E+00	1.12E-06	1.50E-02	0.01	达标
8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	3.86E-06	18070214	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.11E-06	180831	0.00E+00	1.11E-06	1.50E-02	0.01	达标
9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	4.07E-06	18062313	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.31E-06	180516	0.00E+00	1.31E-06	1.50E-02	0.01	达标
10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	4.53E-06	18051809	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.44E-06	180701	0.00E+00	1.44E-06	1.50E-02	0.01	达标
11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	4.97E-06	18111709	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.80E-07	180831	0.00E+00	8.80E-07	1.50E-02	0.01	达标
12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	3.63E-06	18010511	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.02E-06	180516	0.00E+00	1.02E-06	1.50E-02	0.01	达标
13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	3.66E-06	18082809	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.60E-07	180517	0.00E+00	8.60E-07	1.50E-02	0.01	达标
14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	4.41E-06	18082809	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.03E-06	180413	0.00E+00	1.03E-06	1.50E-02	0.01	达标
15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	5.14E-06	18111709	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.80E-07	180831	0.00E+00	8.80E-07	1.50E-02	0.01	达标
16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	3.69E-06	18022409	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.48E-06	180917	0.00E+00	1.48E-06	1.50E-02	0.01	达标
17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	4.02E-06	18042509	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标

				日平均	8.40E-07	180917	0.00E+00	8.40E-07	1.50E-02	0.01	达标
18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	4.83E-06	18052908	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.40E-07	180614	0.00E+00	8.40E-07	1.50E-02	0.01	达标
19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	5.71E-06	18081308	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	7.00E-07	180628	0.00E+00	7.00E-07	1.50E-02	0.00	达标
20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	5.41E-06	18081308	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	5.20E-07	180628	0.00E+00	5.20E-07	1.50E-02	0.00	达标
21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	3.93E-06	18082508	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.07E-06	180607	0.00E+00	1.07E-06	1.50E-02	0.01	达标
22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	4.48E-06	18052908	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.17E-06	180916	0.00E+00	1.17E-06	1.50E-02	0.01	达标
23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	4.23E-06	18081909	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.09E-06	180308	0.00E+00	1.09E-06	1.50E-02	0.01	达标
24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	4.03E-06	18041709	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	5.30E-07	180924	0.00E+00	5.30E-07	1.50E-02	0.00	达标
25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	5.21E-06	18042809	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.50E-07	180908	0.00E+00	8.50E-07	1.50E-02	0.01	达标
26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	5.30E-06	18062307	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	7.20E-07	180815	0.00E+00	7.20E-07	1.50E-02	0.00	达标
27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	5.07E-06	18073107	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	9.90E-07	180723	0.00E+00	9.90E-07	1.50E-02	0.01	达标
28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	4.60E-06	18073107	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.60E-07	180717	0.00E+00	8.60E-07	1.50E-02	0.01	达标
29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	4.94E-06	18073107	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.50E-07	180723	0.00E+00	8.50E-07	1.50E-02	0.01	达标

30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	5.03E-06	18080708	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.00E-07	180723	0.00E+00	8.00E-07	1.50E-02	0.01	达标
31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	5.33E-06	18042809	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	7.10E-07	180811	0.00E+00	7.10E-07	1.50E-02	0.00	达标
32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	4.08E-06	18031509	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.90E-07	180504	0.00E+00	8.90E-07	1.50E-02	0.01	达标
33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	4.43E-06	18091408	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.40E-06	180727	0.00E+00	1.40E-06	1.50E-02	0.01	达标
34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	4.12E-06	18052407	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	9.50E-07	180504	0.00E+00	9.50E-07	1.50E-02	0.01	达标
35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	4.25E-06	18090307	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.10E-07	180125	0.00E+00	8.10E-07	1.50E-02	0.01	达标
36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	4.25E-06	18031509	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	9.90E-07	180307	0.00E+00	9.90E-07	1.50E-02	0.01	达标
37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	5.72E-06	18062307	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	6.00E-07	180723	0.00E+00	6.00E-07	1.50E-02	0.00	达标
38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	4.78E-06	18111308	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	7.70E-07	180916	0.00E+00	7.70E-07	1.50E-02	0.01	达标
39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	4.42E-06	18052908	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	6.00E-07	180614	0.00E+00	6.00E-07	1.50E-02	0.00	达标
40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	2.90E-06	18122711	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.00E-07	180917	0.00E+00	8.00E-07	1.50E-02	0.01	达标
41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	3.46E-06	18042509	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.49E-06	180917	0.00E+00	1.49E-06	1.50E-02	0.01	达标
42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	4.20E-06	18090307	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标

				日平均	8.70E-07	180413	0.00E+00	8.70E-07	1.50E-02	0.01	达标
43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	4.00E-06	18090307	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.13E-06	180413	0.00E+00	1.13E-06	1.50E-02	0.01	达标
44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	3.86E-06	18050207	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	1.03E-06	180413	0.00E+00	1.03E-06	1.50E-02	0.01	达标
45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	4.92E-06	18111709	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	6.90E-07	180724	0.00E+00	6.90E-07	1.50E-02	0.00	达标
46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	4.11E-06	18041709	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	4.30E-07	180924	0.00E+00	4.30E-07	1.50E-02	0.00	达标
47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	5.05E-06	18042809	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
				日平均	8.10E-07	180812	0.00E+00	8.10E-07	1.50E-02	0.01	达标
48	网格	-2000,-1550	19.1	1 小时	5.92E-06	18062307	1.00E-02	1.00E-02	5.00E-02	20.01	达标
		500,750	28.7	日平均	2.18E-06	180925	0.00E+00	2.18E-06	1.50E-02	0.01	达标

5.1.2.2 非正常工况时预测结果分析及评价

分析最不利情况下非正常工况对周边大气环境影响。由于本项目贡献的各类污染因子排放速率非常低,非正常工况时，各网格点和环境空气保护目标全年可能出现的最大地面小时浓度增值均能满足相应标准要求，但是 CFB 锅炉非正常工况时，会对项目周边大气环境带来一定影响，随着工况的回复其影响也随之结束。建议建立非正常排放的应急处理方案，非正常排放的时间控制在~60 分钟内。

本项目非正常排放持续时间按 1 小时算，非正常排放预测详见下表。

表 5.1-28　　非正常各污染物排放浓度分布情况

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
SO_2	1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	2.19E-02	18071209	5.00E-01	4.38	达标
	2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	1.97E-02	18082809	5.00E-01	3.94	达标
	3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	1.88E-02	18082809	5.00E-01	3.76	达标
	4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	1.78E-02	18082709	5.00E-01	3.56	达标
	5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	2.11E-02	18091408	5.00E-01	4.22	达标
	6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	1.76E-02	18031509	5.00E-01	3.52	达标
	7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	1.62E-02	18051510	5.00E-01	3.23	达标
	8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	1.55E-02	18070214	5.00E-01	3.09	达标
	9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	1.68E-02	18051810	5.00E-01	3.36	达标
	10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	1.92E-02	18072612	5.00E-01	3.84	达标
	11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	2.09E-02	18111709	5.00E-01	4.18	达标
	12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	1.52E-02	18111709	5.00E-01	3.03	达标
	13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	1.49E-02	18082809	5.00E-01	2.99	达标
	14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	1.85E-02	18082809	5.00E-01	3.69	达标
	15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	2.14E-02	18111709	5.00E-01	4.28	达标
	16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	1.52E-02	18022409	5.00E-01	3.03	达标
	17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	1.68E-02	18042509	5.00E-01	3.35	达标
	18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	2.01E-02	18052908	5.00E-01	4.02	达标
	19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	2.40E-02	18081308	5.00E-01	4.81	达标
	20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	2.25E-02	18081308	5.00E-01	4.51	达标
	21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	1.67E-02	18082508	5.00E-01	3.34	达标
	22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	1.90E-02	18052908	5.00E-01	3.79	达标
	23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	1.75E-02	18081909	5.00E-01	3.49	达标
	24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	1.71E-02	18041709	5.00E-01	3.42	达标
	25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	2.19E-02	18042809	5.00E-01	4.38	达标
	26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	2.20E-02	18062307	5.00E-01	4.39	达标
	27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	2.14E-02	18073107	5.00E-01	4.28	达标
	28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	1.93E-02	18073107	5.00E-01	3.87	达标
	29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	2.09E-02	18073107	5.00E-01	4.18	达标
	30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	2.12E-02	18080708	5.00E-01	4.24	达标
	31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	2.25E-02	18042809	5.00E-01	4.5	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	1.72E-02	18031509	5.00E-01	3.45	达标
	33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	1.87E-02	18072910	5.00E-01	3.74	达标
	34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	1.73E-02	18052407	5.00E-01	3.46	达标
	35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	1.79E-02	18090307	5.00E-01	3.59	达标
	36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	1.78E-02	18081608	5.00E-01	3.56	达标
	37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	2.41E-02	18062307	5.00E-01	4.83	达标
	38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	2.00E-02	18111308	5.00E-01	4.01	达标
	39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	1.83E-02	18052908	5.00E-01	3.66	达标
	40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	1.21E-02	18122711	5.00E-01	2.42	达标
	41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	1.42E-02	18042509	5.00E-01	2.85	达标
	42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	1.77E-02	18090307	5.00E-01	3.53	达标
	43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	1.67E-02	18090307	5.00E-01	3.34	达标
	44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	1.62E-02	18050207	5.00E-01	3.24	达标
	45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	2.10E-02	18111709	5.00E-01	4.2	达标
	46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	1.72E-02	18041709	5.00E-01	3.44	达标
	47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	2.10E-02	18042809	5.00E-01	4.2	达标
	48	网格	-2100,-1450	24	1 小时	2.49E-02	18062307	5.00E-01	4.98	达标
NO_2	1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	2.83E-02	18071209	2.00E-01	14.13	达标
	2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	2.54E-02	18082809	2.00E-01	12.7	达标
	3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	2.43E-02	18082809	2.00E-01	12.14	达标
	4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	2.30E-02	18082709	2.00E-01	11.48	达标
	5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	2.72E-02	18091408	2.00E-01	13.62	达标
	6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	2.27E-02	18031509	2.00E-01	11.36	达标
	7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	2.09E-02	18051510	2.00E-01	10.43	达标
	8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	2.00E-02	18070214	2.00E-01	9.99	达标
	9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	2.17E-02	18051810	2.00E-01	10.85	达标
	10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	2.48E-02	18072612	2.00E-01	12.38	达标
	11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	2.70E-02	18111709	2.00E-01	13.5	达标
	12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	1.95E-02	18111709	2.00E-01	9.77	达标
	13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	1.93E-02	18082809	2.00E-01	9.64	达标
	14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	2.38E-02	18082809	2.00E-01	11.91	达标
	15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	2.76E-02	18111709	2.00E-01	13.8	达标
	16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	1.96E-02	18022409	2.00E-01	9.79	达标
	17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	2.16E-02	18042509	2.00E-01	10.82	达标
	18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	2.59E-02	18052908	2.00E-01	12.97	达标
	19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	3.10E-02	18081308	2.00E-01	15.51	达标
	20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	2.91E-02	18081308	2.00E-01	14.55	达标
	21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	2.15E-02	18082508	2.00E-01	10.76	达标
	22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	2.45E-02	18052908	2.00E-01	12.24	达标
	23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	2.26E-02	18081909	2.00E-01	11.28	达标
	24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	2.20E-02	18041709	2.00E-01	11.02	达标
	25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	2.83E-02	18042809	2.00E-01	14.14	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	2.83E-02	18062307	2.00E-01	14.17	达标
	27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	2.76E-02	18073107	2.00E-01	13.79	达标
	28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	2.49E-02	18073107	2.00E-01	12.47	达标
	29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	2.70E-02	18073107	2.00E-01	13.48	达标
	30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	2.73E-02	18080708	2.00E-01	13.67	达标
	31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	2.90E-02	18042809	2.00E-01	14.52	达标
	32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	2.23E-02	18031509	2.00E-01	11.13	达标
	33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	2.41E-02	18072910	2.00E-01	12.07	达标
	34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	2.23E-02	18052407	2.00E-01	11.15	达标
	35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	2.31E-02	18090307	2.00E-01	11.56	达标
	36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	2.29E-02	18081608	2.00E-01	11.47	达标
	37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	3.11E-02	18062307	2.00E-01	15.57	达标
	38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	2.58E-02	18111308	2.00E-01	12.92	达标
	39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	2.37E-02	18052908	2.00E-01	11.83	达标
	40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	1.56E-02	18122711	2.00E-01	7.82	达标
	41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	1.84E-02	18042509	2.00E-01	9.18	达标
	42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	2.28E-02	18090307	2.00E-01	11.39	达标
	43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	2.15E-02	18090307	2.00E-01	10.76	达标
	44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	2.09E-02	18050207	2.00E-01	10.44	达标
	45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	2.71E-02	18111709	2.00E-01	13.54	达标
	46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	2.22E-02	18041709	2.00E-01	11.11	达标
	47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	2.71E-02	18042809	2.00E-01	13.55	达标
	35	网格	-2100,-1450	24	1 小时	3.21E-02	18062307	2.00E-01	16.07	达标
PM_{10}	1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	1.65E-02	18071209	4.50E-01	3.66	达标
	2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	1.48E-02	18082809	4.50E-01	3.29	达标
	3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	1.41E-02	18082809	4.50E-01	3.14	达标
	4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	1.34E-02	18082709	4.50E-01	2.97	达标
	5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	1.59E-02	18091408	4.50E-01	3.52	达标
	6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	1.32E-02	18031509	4.50E-01	2.94	达标
	7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	1.21E-02	18051510	4.50E-01	2.7	达标
	8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	1.16E-02	18052217	4.50E-01	2.58	达标
	9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	1.26E-02	18051810	4.50E-01	2.81	达标
	10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	1.44E-02	18072612	4.50E-01	3.21	达标
	11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	1.57E-02	18111709	4.50E-01	3.49	达标
	12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	1.14E-02	18111709	4.50E-01	2.54	达标
	13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	1.12E-02	18082809	4.50E-01	2.49	达标
	14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	1.39E-02	18082809	4.50E-01	3.08	达标
	15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	1.61E-02	18111709	4.50E-01	3.57	达标
	16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	1.14E-02	18022409	4.50E-01	2.53	达标
	17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	1.26E-02	18042509	4.50E-01	2.8	达标
	18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	1.51E-02	18052908	4.50E-01	3.35	达标
	19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	1.81E-02	18081308	4.50E-01	4.01	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	1.69E-02	18081308	4.50E-01	3.76	达标
	21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	1.25E-02	18082508	4.50E-01	2.79	达标
	22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	1.43E-02	18052908	4.50E-01	3.17	达标
	23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	1.31E-02	18081909	4.50E-01	2.91	达标
	24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	1.28E-02	18041709	4.50E-01	2.85	达标
	25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	1.65E-02	18042809	4.50E-01	3.66	达标
	26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	1.65E-02	18062307	4.50E-01	3.66	达标
	27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	1.61E-02	18073107	4.50E-01	3.57	达标
	28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	1.45E-02	18073107	4.50E-01	3.23	达标
	29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	1.57E-02	18073107	4.50E-01	3.49	达标
	30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	1.59E-02	18080708	4.50E-01	3.54	达标
	31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	1.69E-02	18042809	4.50E-01	3.76	达标
	32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	1.30E-02	18031509	4.50E-01	2.88	达标
	33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	1.41E-02	18072910	4.50E-01	3.13	达标
	34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	1.30E-02	18052407	4.50E-01	2.89	达标
	35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	1.35E-02	18090307	4.50E-01	2.99	达标
	36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	1.34E-02	18081608	4.50E-01	2.97	达标
	37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	1.81E-02	18062307	4.50E-01	4.03	达标
	38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	1.50E-02	18111308	4.50E-01	3.34	达标
	39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	1.38E-02	18052908	4.50E-01	3.06	达标
	40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	9.11E-03	18122711	4.50E-01	2.02	达标
	41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	1.07E-02	18042509	4.50E-01	2.37	达标
	42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	1.33E-02	18090307	4.50E-01	2.95	达标
	43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	1.25E-02	18090307	4.50E-01	2.78	达标
	44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	1.22E-02	18050207	4.50E-01	2.70	达标
	45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	1.58E-02	18111709	4.50E-01	3.51	达标
	46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	1.29E-02	18041709	4.50E-01	2.87	达标
	47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	1.58E-02	18042809	4.50E-01	3.50	达标
	48	网格	-2100,-1450	24	1 小时	1.87E-02	18062307	4.50E-01	4.16	达标
	1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	1.35E-02	18071209	2.25E-01	6	达标
	2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	1.21E-02	18082809	2.25E-01	5.4	达标
	3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	1.16E-02	18082809	2.25E-01	5.16	达标
	4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	1.10E-02	18082709	2.25E-01	4.87	达标
	5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	1.30E-02	18091408	2.25E-01	5.78	达标
	6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	1.08E-02	18031509	2.25E-01	4.82	达标
$PM_{2.5}$	7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	9.96E-03	18051510	2.25E-01	4.42	达标
	8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	9.51E-03	18052217	2.25E-01	4.23	达标
	9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	1.04E-02	18051810	2.25E-01	4.6	达标
	10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	1.18E-02	18072612	2.25E-01	5.26	达标
	11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	1.29E-02	18111709	2.25E-01	5.73	达标
	12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	9.40E-03	18111709	2.25E-01	4.18	达标
	13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	9.18E-03	18082809	2.25E-01	4.08	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	1.14E-02	18082809	2.25E-01	5.06	达标
	15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	1.32E-02	18111709	2.25E-01	5.85	达标
	16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	9.33E-03	18022409	2.25E-01	4.15	达标
	17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	1.03E-02	18042509	2.25E-01	4.59	达标
	18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	1.24E-02	18052908	2.25E-01	5.5	达标
	19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	1.48E-02	18081308	2.25E-01	6.58	达标
	20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	1.39E-02	18081308	2.25E-01	6.17	达标
	21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	1.03E-02	18082508	2.25E-01	4.57	达标
	22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	1.17E-02	18052908	2.25E-01	5.2	达标
	23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	1.07E-02	18081909	2.25E-01	4.78	达标
	24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	1.05E-02	18041709	2.25E-01	4.68	达标
	25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	1.35E-02	18042809	2.25E-01	6	达标
	26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	1.35E-02	18062307	2.25E-01	6	达标
	27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	1.32E-02	18073107	2.25E-01	5.86	达标
	28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	1.19E-02	18073107	2.25E-01	5.29	达标
	29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	1.29E-02	18073107	2.25E-01	5.73	达标
	30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	1.31E-02	18080708	2.25E-01	5.81	达标
	31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	1.39E-02	18042809	2.25E-01	6.17	达标
	32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	1.06E-02	18031509	2.25E-01	4.73	达标
	33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	1.15E-02	18072910	2.25E-01	5.13	达标
	34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	1.07E-02	18052407	2.25E-01	4.73	达标
	35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	1.10E-02	18090307	2.25E-01	4.91	达标
	36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	1.10E-02	18081608	2.25E-01	4.87	达标
	37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	1.49E-02	18062307	2.25E-01	6.61	达标
	38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	1.23E-02	18111308	2.25E-01	5.48	达标
	39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	1.13E-02	18052908	2.25E-01	5.01	达标
	40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	7.47E-03	18122711	2.25E-01	3.32	达标
	41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	8.75E-03	18042509	2.25E-01	3.89	达标
	42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	1.09E-02	18090307	2.25E-01	4.83	达标
	43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	1.03E-02	18090307	2.25E-01	4.56	达标
	44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	9.97E-03	18050207	2.25E-01	4.43	达标
	45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	1.29E-02	18111709	2.25E-01	5.75	达标
	46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	1.06E-02	18041709	2.25E-01	4.71	达标
	47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	1.29E-02	18042809	2.25E-01	5.74	达标
	48	网格	-2100,-1450	24	1 小时	1.54E-02	18062307	2.25E-01	6.82	达标
HCl	1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	1.68E-05	18071209	5.00E-02	0.03	达标
	2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	1.52E-05	18082809	5.00E-02	0.03	达标
	3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	1.46E-05	18082809	5.00E-02	0.03	达标
	4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	1.39E-05	18082709	5.00E-02	0.03	达标
	5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	1.65E-05	18091408	5.00E-02	0.03	达标
	6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	1.37E-05	18031509	5.00E-02	0.03	达标
	7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	1.26E-05	18051510	5.00E-02	0.03	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	1.26E-05	18070214	5.00E-02	0.03	达标
	9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	1.33E-05	18062313	5.00E-02	0.03	达标
	10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	1.48E-05	18051809	5.00E-02	0.03	达标
	11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	1.63E-05	18111709	5.00E-02	0.03	达标
	12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	1.19E-05	18010511	5.00E-02	0.02	达标
	13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	1.20E-05	18082809	5.00E-02	0.02	达标
	14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	1.44E-05	18082809	5.00E-02	0.03	达标
	15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	1.68E-05	18111709	5.00E-02	0.03	达标
	16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	1.21E-05	18022409	5.00E-02	0.02	达标
	17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	1.32E-05	18042509	5.00E-02	0.03	达标
	18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	1.58E-05	18052908	5.00E-02	0.03	达标
	19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	1.87E-05	18081308	5.00E-02	0.04	达标
	20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	1.77E-05	18081308	5.00E-02	0.04	达标
	21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	1.29E-05	18082508	5.00E-02	0.03	达标
	22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	1.47E-05	18052908	5.00E-02	0.03	达标
	23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	1.38E-05	18081909	5.00E-02	0.03	达标
	24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	1.32E-05	18041709	5.00E-02	0.03	达标
	25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	1.70E-05	18042809	5.00E-02	0.03	达标
	26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	1.73E-05	18062307	5.00E-02	0.03	达标
	27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	1.66E-05	18073107	5.00E-02	0.03	达标
	28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	1.50E-05	18073107	5.00E-02	0.03	达标
	29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	1.62E-05	18073107	5.00E-02	0.03	达标
	30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	1.65E-05	18080708	5.00E-02	0.03	达标
	31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	1.74E-05	18042809	5.00E-02	0.03	达标
	32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	1.34E-05	18031509	5.00E-02	0.03	达标
	33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	1.45E-05	18091408	5.00E-02	0.03	达标
	34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	1.35E-05	18052407	5.00E-02	0.03	达标
	35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	1.39E-05	18090307	5.00E-02	0.03	达标
	36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	1.39E-05	18031509	5.00E-02	0.03	达标
	37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	1.87E-05	18062307	5.00E-02	0.04	达标
	38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	1.56E-05	18111308	5.00E-02	0.03	达标
	39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	1.45E-05	18052908	5.00E-02	0.03	达标
	40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	9.48E-06	18122711	5.00E-02	0.02	达标
	41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	1.13E-05	18042509	5.00E-02	0.02	达标
	42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	1.37E-05	18090307	5.00E-02	0.03	达标
	43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	1.31E-05	18090307	5.00E-02	0.03	达标
	44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	1.26E-05	18050207	5.00E-02	0.03	达标
	45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	1.61E-05	18111709	5.00E-02	0.03	达标
	46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	1.35E-05	18041709	5.00E-02	0.03	达标
	47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	1.65E-05	18042809	5.00E-02	0.03	达标
	48	网格	-2000,-1550	19.1	1 小时	1.93E-05	18062307	5.00E-02	0.04	达标
Pb	1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	2.00E-07	18071209	3.00E-03	0.01	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	1.80E-07	18082809	3.00E-03	0.01	达标
	3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	1.70E-07	18082809	3.00E-03	0.01	达标
	4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	1.60E-07	18082709	3.00E-03	0.01	达标
	5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	1.90E-07	18091408	3.00E-03	0.01	达标
	6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	1.60E-07	18031509	3.00E-03	0.01	达标
	7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	1.50E-07	18051510	3.00E-03	0.01	达标
	8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	1.50E-07	18070214	3.00E-03	0.01	达标
	9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	1.60E-07	18062313	3.00E-03	0.01	达标
	10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	1.70E-07	18051809	3.00E-03	0.01	达标
	11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	1.90E-07	18111709	3.00E-03	0.01	达标
	12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	1.40E-07	18010511	3.00E-03	0	达标
	13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	1.40E-07	18082809	3.00E-03	0	达标
	14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	1.70E-07	18082809	3.00E-03	0.01	达标
	15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	2.00E-07	18111709	3.00E-03	0.01	达标
	16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	1.40E-07	18022409	3.00E-03	0	达标
	17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	1.50E-07	18042509	3.00E-03	0.01	达标
	18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	1.90E-07	18052908	3.00E-03	0.01	达标
	19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	2.20E-07	18081308	3.00E-03	0.01	达标
	20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	2.10E-07	18081308	3.00E-03	0.01	达标
	21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	1.50E-07	18082508	3.00E-03	0.01	达标
	22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	1.70E-07	18052908	3.00E-03	0.01	达标
	23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	1.60E-07	18081909	3.00E-03	0.01	达标
	24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	1.60E-07	18041709	3.00E-03	0.01	达标
	25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	2.00E-07	18042809	3.00E-03	0.01	达标
	26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	2.00E-07	18062307	3.00E-03	0.01	达标
	27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	1.90E-07	18073107	3.00E-03	0.01	达标
	28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	1.80E-07	18073107	3.00E-03	0.01	达标
	29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	1.90E-07	18073107	3.00E-03	0.01	达标
	30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	1.90E-07	18080708	3.00E-03	0.01	达标
	31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	2.10E-07	18042809	3.00E-03	0.01	达标
	32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	1.60E-07	18031509	3.00E-03	0.01	达标
	33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	1.70E-07	18091408	3.00E-03	0.01	达标
	34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	1.60E-07	18052407	3.00E-03	0.01	达标
	35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	1.60E-07	18090307	3.00E-03	0.01	达标
	36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	1.60E-07	18031509	3.00E-03	0.01	达标
	37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	2.20E-07	18062307	3.00E-03	0.01	达标
	38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	1.80E-07	18111308	3.00E-03	0.01	达标
	39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	1.70E-07	18052908	3.00E-03	0.01	达标
	40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	1.10E-07	18122711	3.00E-03	0.00	达标
	41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	1.30E-07	18042509	3.00E-03	0.00	达标
	42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	1.60E-07	18090307	3.00E-03	0.01	达标
	43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	1.50E-07	18090307	3.00E-03	0.01	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	1.50E-07	18050207	3.00E-03	0.01	达标
	45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	1.90E-07	18111709	3.00E-03	0.01	达标
	46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	1.60E-07	18041709	3.00E-03	0.01	达标
	47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	1.90E-07	18042809	3.00E-03	0.01	达标
	48	网格	-2150,-1650	15.8	1 小时	2.30E-07	18062307	3.00E-03	0.01	达标
Cd	1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	2.00E-08	18071209	3.00E-05	0.07	达标
	2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	2.00E-08	18082809	3.00E-05	0.07	达标
	3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	2.00E-08	18082809	3.00E-05	0.07	达标
	4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	2.00E-08	18082709	3.00E-05	0.07	达标
	5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	2.00E-08	18091408	3.00E-05	0.07	达标
	6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	2.00E-08	18031509	3.00E-05	0.07	达标
	7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	1.00E-08	18051510	3.00E-05	0.03	达标
	8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	1.00E-08	18070214	3.00E-05	0.03	达标
	9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	2.00E-08	18062313	3.00E-05	0.07	达标
	10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	2.00E-08	18051809	3.00E-05	0.07	达标
	11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	2.00E-08	18111709	3.00E-05	0.07	达标
	12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	1.00E-08	18010511	3.00E-05	0.03	达标
	13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	1.00E-08	18082809	3.00E-05	0.03	达标
	14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	2.00E-08	18082809	3.00E-05	0.07	达标
	15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	2.00E-08	18111709	3.00E-05	0.07	达标
	16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	1.00E-08	18022409	3.00E-05	0.03	达标
	17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	2.00E-08	18042509	3.00E-05	0.07	达标
	18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	2.00E-08	18052908	3.00E-05	0.07	达标
	19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	2.00E-08	18081308	3.00E-05	0.07	达标
	20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	2.00E-08	18081308	3.00E-05	0.07	达标
	21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	2.00E-08	18082508	3.00E-05	0.07	达标
	22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	2.00E-08	18052908	3.00E-05	0.07	达标
	23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	2.00E-08	18081909	3.00E-05	0.07	达标
	24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	2.00E-08	18041709	3.00E-05	0.07	达标
	25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	2.00E-08	18042809	3.00E-05	0.07	达标
	26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	2.00E-08	18062307	3.00E-05	0.07	达标
	27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	2.00E-08	18073107	3.00E-05	0.07	达标
	28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	2.00E-08	18073107	3.00E-05	0.07	达标
	29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	2.00E-08	18073107	3.00E-05	0.07	达标
	30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	2.00E-08	18080708	3.00E-05	0.07	达标
	31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	2.00E-08	18042809	3.00E-05	0.07	达标
	32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	2.00E-08	18031509	3.00E-05	0.07	达标
	33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	2.00E-08	18091408	3.00E-05	0.07	达标
	34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	2.00E-08	18052407	3.00E-05	0.07	达标
	35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	2.00E-08	18090307	3.00E-05	0.07	达标
	36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	2.00E-08	18031509	3.00E-05	0.07	达标
	37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	2.00E-08	18062307	3.00E-05	0.07	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	2.00E-08	18111308	3.00E-05	0.07	达标
	39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	2.00E-08	18052908	3.00E-05	0.07	达标
	40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	1.00E-08	18122711	3.00E-05	0.03	达标
	41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	1.00E-08	18042509	3.00E-05	0.03	达标
	42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	2.00E-08	18090307	3.00E-05	0.07	达标
	43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	2.00E-08	18090307	3.00E-05	0.07	达标
	44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	1.00E-08	18050207	3.00E-05	0.03	达标
	45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	2.00E-08	18111709	3.00E-05	0.07	达标
	46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	2.00E-08	18041709	3.00E-05	0.07	达标
	47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	2.00E-08	18042809	3.00E-05	0.07	达标
	48	网格	-2500,-2500	11.5	1 小时	2.00E-08	18062307	3.00E-05	0.07	达标
Hg	1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	2.00E-08	18071209	3.00E-04	0.01	达标
	2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	2.00E-08	18082809	3.00E-04	0.01	达标
	3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	2.00E-08	18082809	3.00E-04	0.01	达标
	4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	2.00E-08	18082709	3.00E-04	0.01	达标
	5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	2.00E-08	18091408	3.00E-04	0.01	达标
	6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	2.00E-08	18031509	3.00E-04	0.01	达标
	7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	1.00E-08	18051510	3.00E-04	0	达标
	8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	1.00E-08	18070214	3.00E-04	0	达标
	9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	2.00E-08	18062313	3.00E-04	0.01	达标
	10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	2.00E-08	18051809	3.00E-04	0.01	达标
	11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	2.00E-08	18111709	3.00E-04	0.01	达标
	12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	1.00E-08	18010511	3.00E-04	0	达标
	13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	1.00E-08	18082809	3.00E-04	0	达标
	14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	2.00E-08	18082809	3.00E-04	0.01	达标
	15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	2.00E-08	18111709	3.00E-04	0.01	达标
	16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	1.00E-08	18022409	3.00E-04	0	达标
	17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	2.00E-08	18042509	3.00E-04	0.01	达标
	18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	2.00E-08	18052908	3.00E-04	0.01	达标
	19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	2.00E-08	18081308	3.00E-04	0.01	达标
	20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	2.00E-08	18081308	3.00E-04	0.01	达标
	21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	2.00E-08	18082508	3.00E-04	0.01	达标
	22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	2.00E-08	18052908	3.00E-04	0.01	达标
	23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	2.00E-08	18081909	3.00E-04	0.01	达标
	24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	2.00E-08	18041709	3.00E-04	0.01	达标
	25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	2.00E-08	18042809	3.00E-04	0.01	达标
	26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	2.00E-08	18062307	3.00E-04	0.01	达标
	27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	2.00E-08	18073107	3.00E-04	0.01	达标
	28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	2.00E-08	18073107	3.00E-04	0.01	达标
	29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	2.00E-08	18073107	3.00E-04	0.01	达标
	30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	2.00E-08	18080708	3.00E-04	0.01	达标
	31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	2.00E-08	18042809	3.00E-04	0.01	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	2.00E-08	18031509	3.00E-04	0.01	达标
	33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	2.00E-08	18091408	3.00E-04	0.01	达标
	34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	2.00E-08	18052407	3.00E-04	0.01	达标
	35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	2.00E-08	18090307	3.00E-04	0.01	达标
	36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	2.00E-08	18031509	3.00E-04	0.01	达标
	37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	2.00E-08	18062307	3.00E-04	0.01	达标
	38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	2.00E-08	18111308	3.00E-04	0.01	达标
	39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	2.00E-08	18052908	3.00E-04	0.01	达标
	40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	1.00E-08	18122711	3.00E-04	0.00	达标
	41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	1.00E-08	18042509	3.00E-04	0.00	达标
	42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	2.00E-08	18090307	3.00E-04	0.01	达标
	43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	2.00E-08	18090307	3.00E-04	0.01	达标
	44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	1.00E-08	18050207	3.00E-04	0.00	达标
	45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	2.00E-08	18111709	3.00E-04	0.01	达标
	46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	2.00E-08	18041709	3.00E-04	0.01	达标
	47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	2.00E-08	18042809	3.00E-04	0.01	达标
	48	网格	-2500,-2500	11.5	1 小时	2.00E-08	18062307	3.00E-04	0.01	达标
二噁英（pgTEQ/m^3）	1	飞鹅头	-761,206	19.07	1 小时	1.08E-03	18071209	3.60E+00	0.03	达标
	2	外坡	-1694,882	28.66	1 小时	9.77E-04	18082809	3.60E+00	0.03	达标
	3	潭波菉	-1897,1033	19.34	1 小时	9.34E-04	18082809	3.60E+00	0.03	达标
	4	坡心	-2327,311	15.2	1 小时	8.91E-04	18082709	3.60E+00	0.02	达标
	5	长苏梁	-1219,-83	18.65	1 小时	1.06E-03	18091408	3.60E+00	0.03	达标
	6	新河小学	-1942,607	18.25	1 小时	8.80E-04	18031509	3.60E+00	0.02	达标
	7	下排	-208,1395	12.41	1 小时	8.09E-04	18051510	3.60E+00	0.02	达标
	8	上坡	113,1487	19.36	1 小时	8.09E-04	18070214	3.60E+00	0.02	达标
	9	田垟	-602,1217	11.75	1 小时	8.53E-04	18062313	3.60E+00	0.02	达标
	10	簕岭	-661,869	13.66	1 小时	9.50E-04	18051809	3.60E+00	0.03	达标
	11	潭莲	-169,1861	17.92	1 小时	1.04E-03	18111709	3.60E+00	0.03	达标
	12	潭碧	-668,1657	18.32	1 小时	7.62E-04	18010511	3.60E+00	0.02	达标
	13	石屋	-1049,2005	18	1 小时	7.68E-04	18082809	3.60E+00	0.02	达标
	14	红圹仔	-1791,1519	18.24	1 小时	9.25E-04	18082809	3.60E+00	0.03	达标
	15	潭莲小学	-70,2124	15.75	1 小时	1.08E-03	18111709	3.60E+00	0.03	达标
	16	田头坪	1282,1605	15.24	1 小时	7.73E-04	18022409	3.60E+00	0.02	达标
	17	田中间	809,2169	12.2	1 小时	8.44E-04	18042509	3.60E+00	0.02	达标
	18	秀官坡	1492,-1596	12.46	1 小时	1.01E-03	18052908	3.60E+00	0.03	达标
	19	岭连	1932,-57	14.84	1 小时	1.20E-03	18081308	3.60E+00	0.03	达标
	20	陂仔	2326,-188	13.75	1 小时	1.13E-03	18081308	3.60E+00	0.03	达标
	21	罗乾	-25,-1652	13.55	1 小时	8.25E-04	18082508	3.60E+00	0.02	达标
	22	赤兰山	1026,-2007	11.17	1 小时	9.40E-04	18052908	3.60E+00	0.03	达标
	23	马鹿	435,-1987	13	1 小时	8.87E-04	18081909	3.60E+00	0.02	达标
	24	厂前村	1840,-818	10.71	1 小时	8.47E-04	18041709	3.60E+00	0.02	达标
	25	谭波逻	-1022,-1495	14.47	1 小时	1.09E-03	18042809	3.60E+00	0.03	达标

项目	序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
	26	独田	-1449,-1166	20.57	1 小时	1.11E-03	18062307	3.60E+00	0.03	达标
	27	正北丰	-1942,-812	15.89	1 小时	1.06E-03	18073107	3.60E+00	0.03	达标
	28	豆坡	-2263,-260	14.76	1 小时	9.64E-04	18073107	3.60E+00	0.03	达标
	29	北丰	-2283,-838	13.12	1 小时	1.04E-03	18073107	3.60E+00	0.03	达标
	30	公屋	-2309,-1127	17.43	1 小时	1.06E-03	18080708	3.60E+00	0.03	达标
	31	新屋仔	-1331,-2197	13.34	1 小时	1.12E-03	18042809	3.60E+00	0.03	达标
	32	白水塘	-2406,639	13.55	1 小时	8.56E-04	18031509	3.60E+00	0.02	达标
	33	羊甘埇	-1060,508	13.87	1 小时	9.30E-04	18091408	3.60E+00	0.03	达标
	34	茂名市六中	-2078,534	18.48	1 小时	8.63E-04	18052407	3.60E+00	0.02	达标
	35	塘仔尾	-2121,1482	13.01	1 小时	8.93E-04	18090307	3.60E+00	0.02	达标
	36	白沙沟	-2406,1121	12.79	1 小时	8.92E-04	18031509	3.60E+00	0.02	达标
	37	下北丰	-2288,-1529	14.96	1 小时	1.20E-03	18062307	3.60E+00	0.03	达标
	38	牛路水	1696,-2158	17.84	1 小时	1.00E-03	18111308	3.60E+00	0.03	达标
	39	下陂	2099,-1999	23.61	1 小时	9.28E-04	18052908	3.60E+00	0.03	达标
	40	牛六架	1973,1932	24.01	1 小时	6.09E-04	18122711	3.60E+00	0.02	达标
	41	车仔	1486,2133	20.68	1 小时	7.26E-04	18042509	3.60E+00	0.02	达标
	42	蕴坡村	-2490,1885	7.37	1 小时	8.81E-04	18090307	3.60E+00	0.02	达标
	43	梅花	-2338,2246	11.63	1 小时	8.39E-04	18090307	3.60E+00	0.02	达标
	44	运村	-1826,2313	12.50	1 小时	8.09E-04	18050207	3.60E+00	0.02	达标
	45	糖寮	-509,2329	11.54	1 小时	1.03E-03	18111709	3.60E+00	0.03	达标
	46	丰乐村	2359,-808	26.58	1 小时	8.63E-04	18041709	3.60E+00	0.02	达标
	47	靖村	-863,-2489	18.05	1 小时	1.06E-03	18042809	3.60E+00	0.03	达标
	48	网格	-2000,-1550	19.1	1 小时	1.24E-03	18062307	3.60E+00	0.03	达标

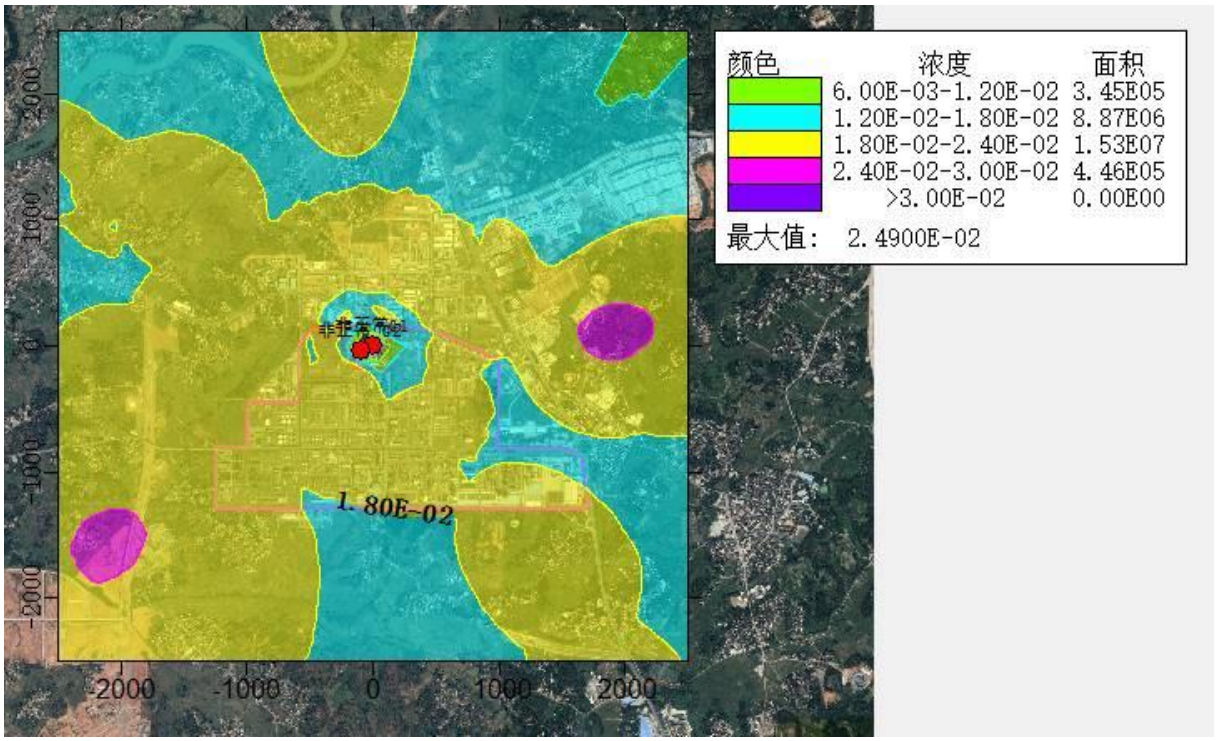


图 5.1-20　二氧化硫非正常排放最大落地浓度分布图

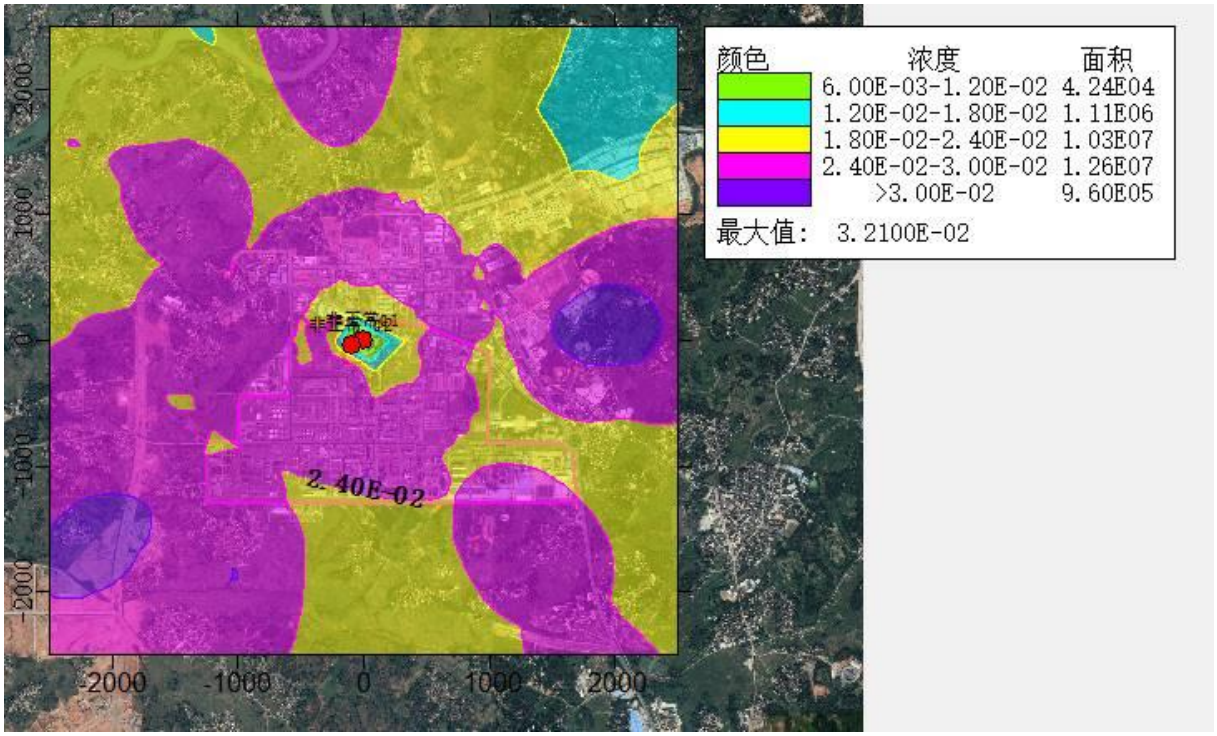


图 5.1-21　二氧化氮非正常排放最大落地浓度分布图

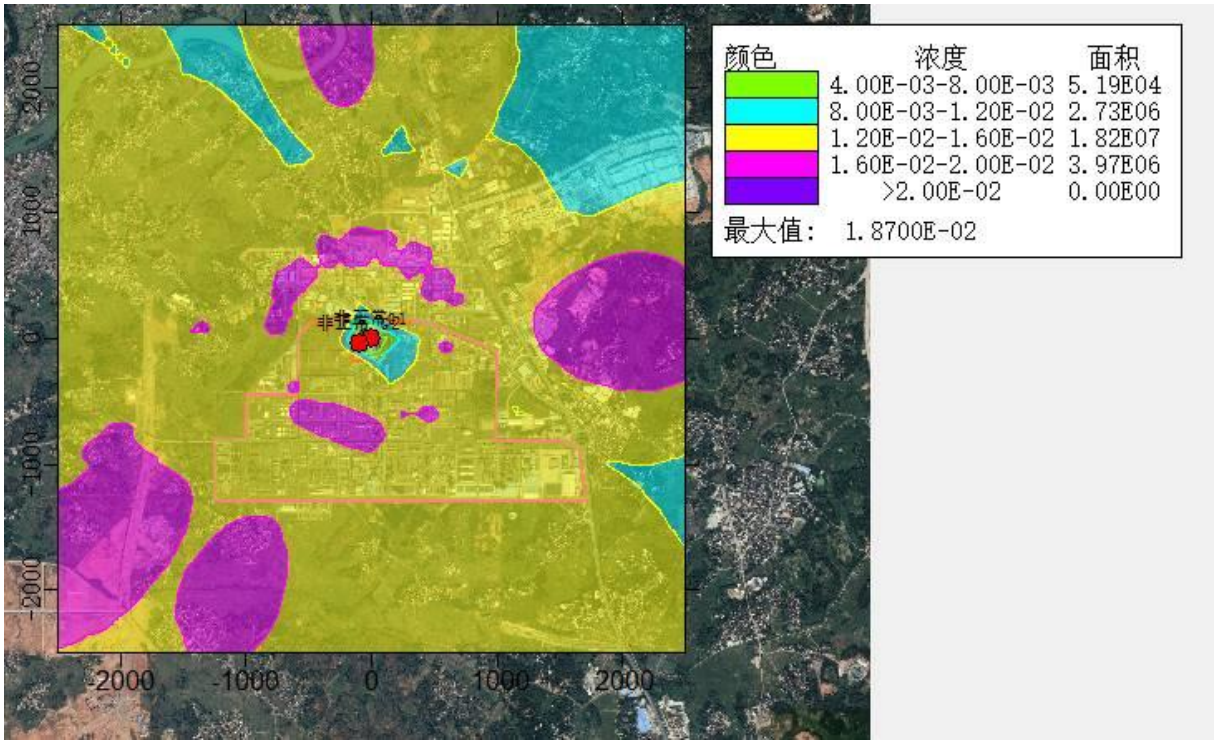


图 5.1-22　PM_{10} 非正常排放最大落地浓度分布图

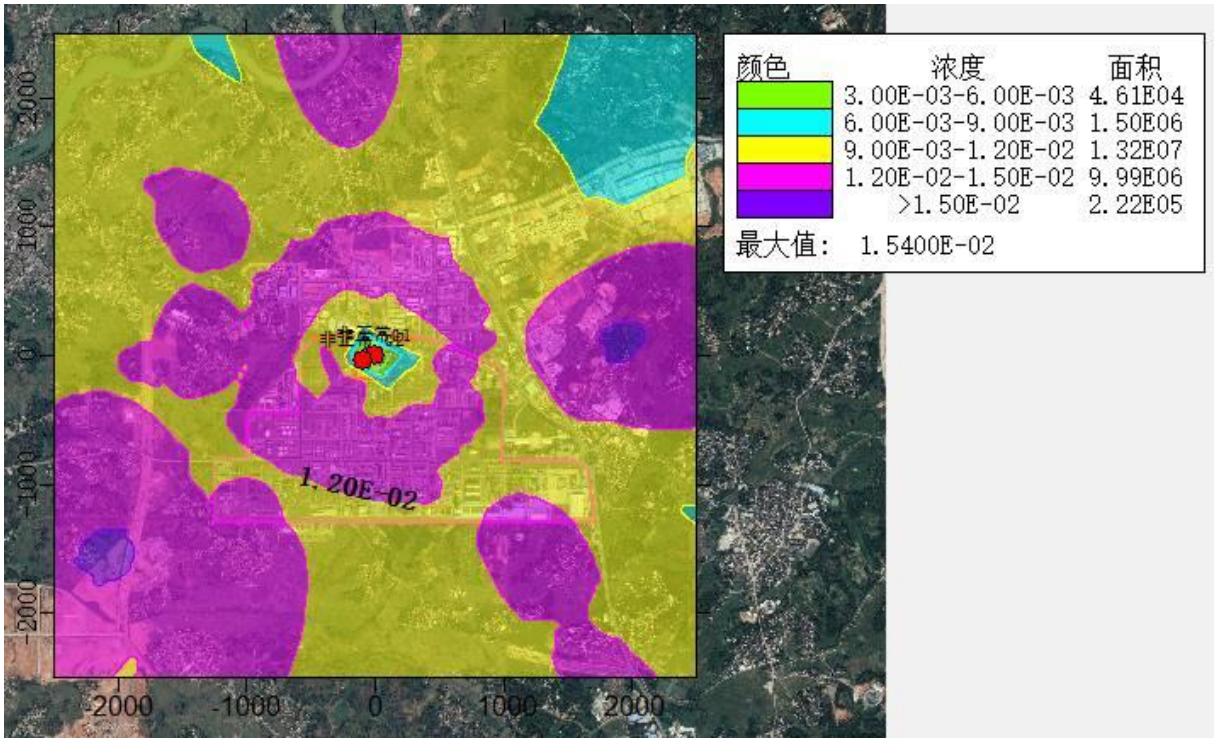


图 5.1-23 $PM_{2.5}$ 非正常排放最大落地浓度分布图

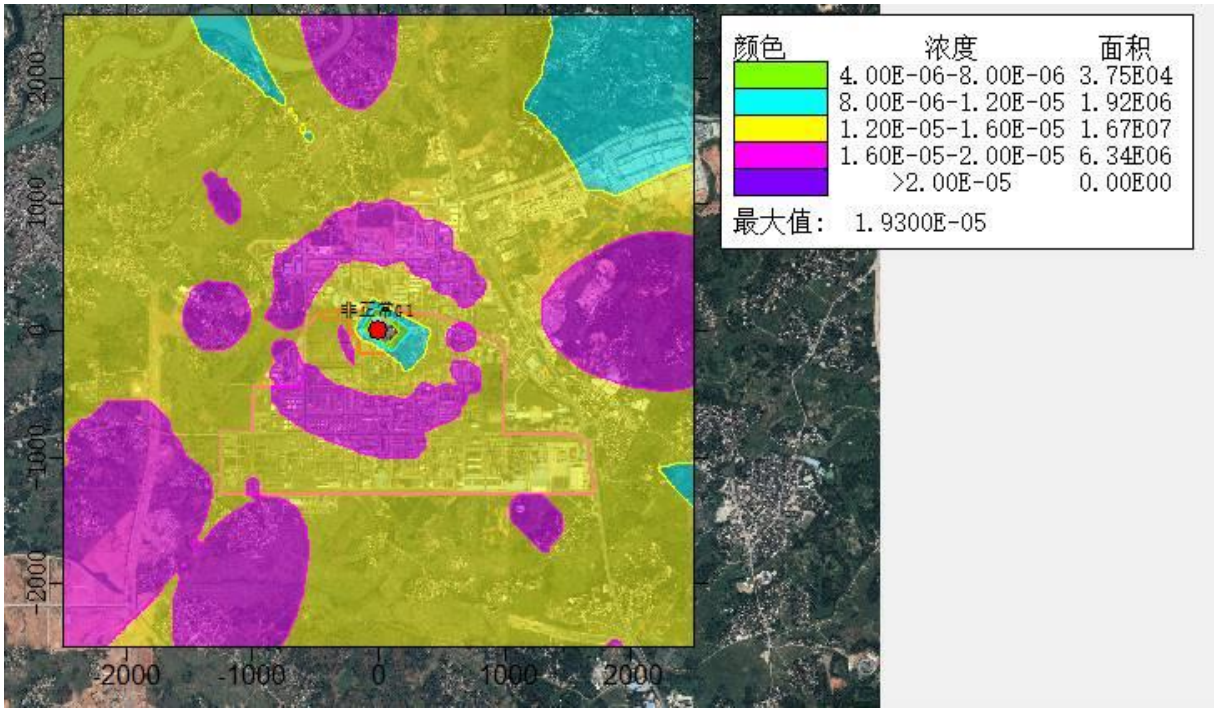


图 5.1-24 HCl 非正常排放最大落地浓度分布图

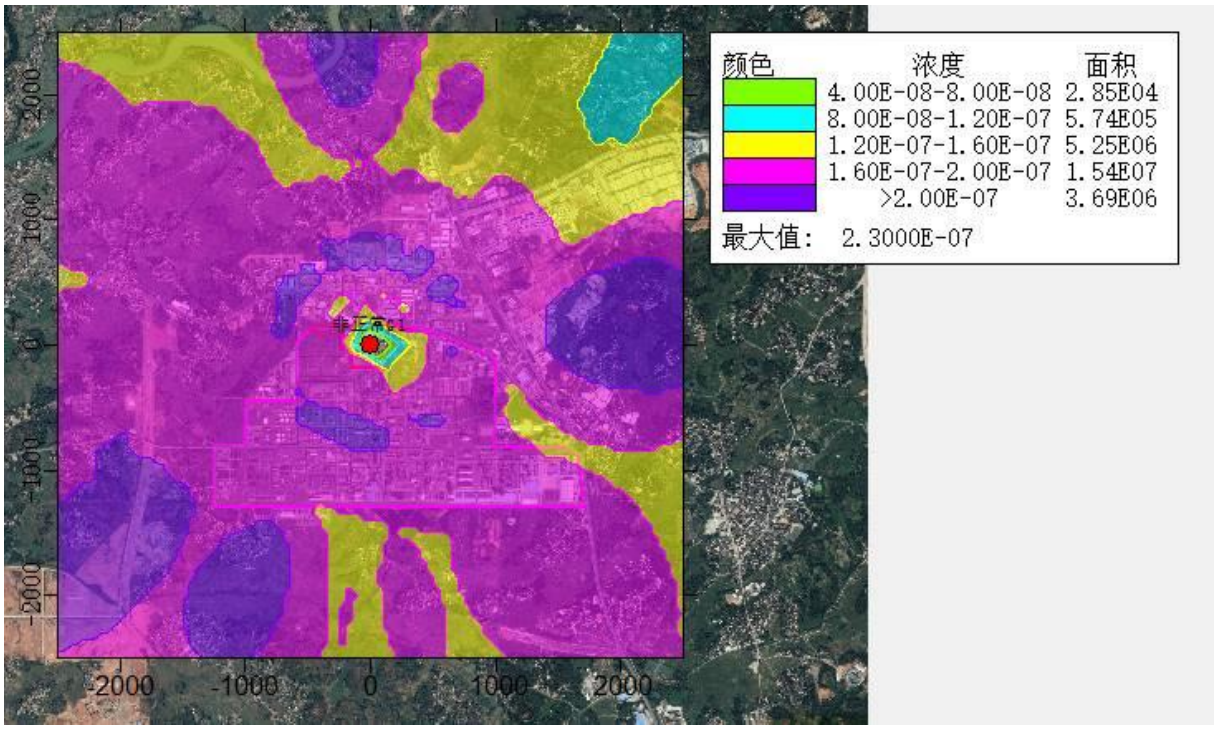


图 5.1-25　　Pb 非正常排放最大落地浓度分布图

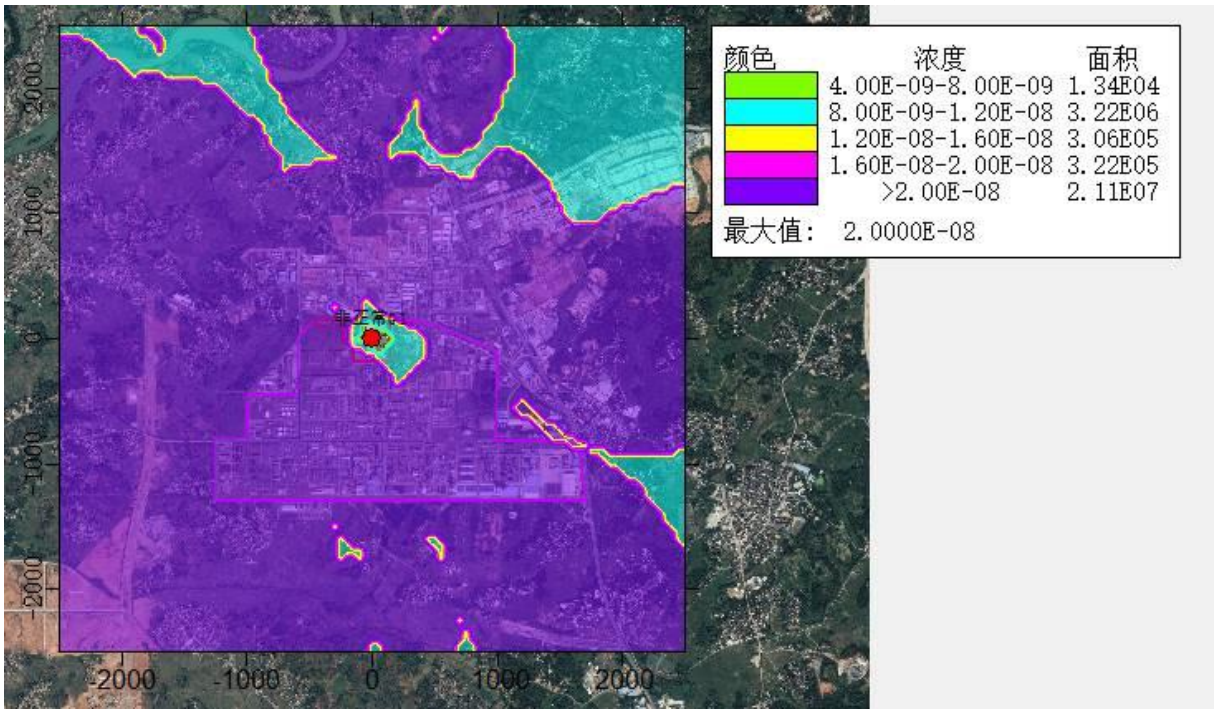


图 5.1-26　　Cd 非正常排放最大落地浓度分布图

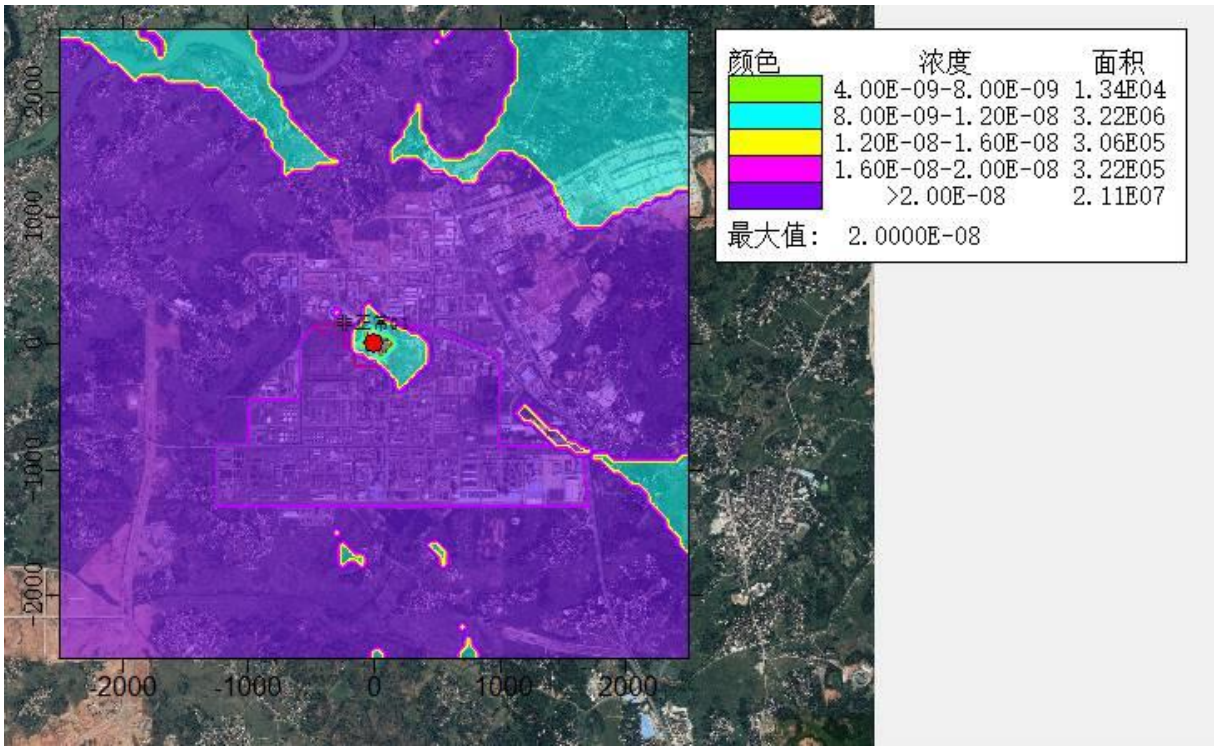


图 5.1-27　　Hg 非正常排放最大落地浓度分布图

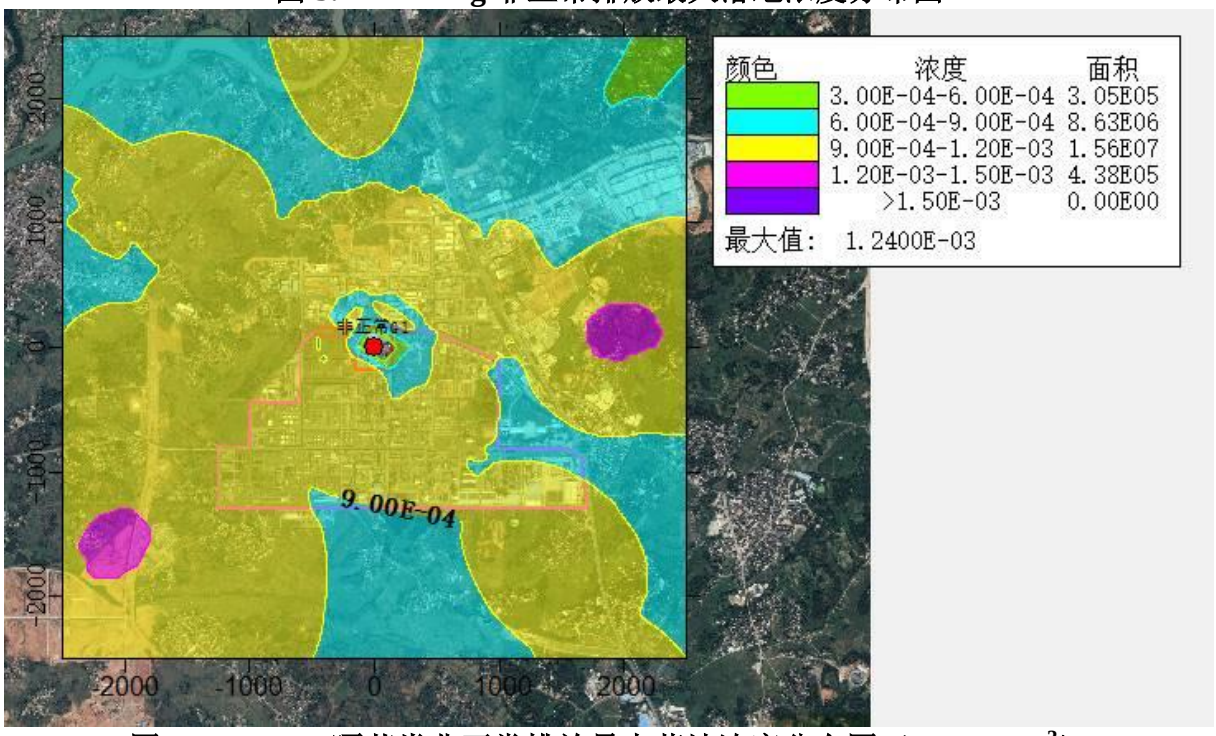


图 5.1-28　　二噁英类非正常排放最大落地浓度分布图（pgTEQ/m^3）

根据上表预测结果，对非正常工况下排放的主要烟气污染物对预测区域环境空气质量的最大小时浓度影响分析如下：

①预测区域二氧化硫对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在0.0149~0.024mg/m^3之间，占标率为 2.99~4.81%，各敏感点小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0249mg/m^3，占标率为 4.98%，达标。

②预测区域二氧化氮对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在0.0193~0.031mg/m^3之间，占标率为 9.64~15.51%，各敏感点小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0321mg/m^3，占标率为 16.07%，达标。

③预测区域 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在0.00911~0.0181mg/m^3之间，占标率为 2.02~4.01%，各敏感点小时浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0187mg/m^3，占标率为 4.16%，达标。

④预测区域 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在0.00918~0.0148mg/m^3之间，占标率为 4.08~6.58%，达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0154mg/m^3，占标率为 6.82%，达标。

⑤预测区域 HCl 对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在1.19E-05~1.87E-05mg/m^3之间，占标率为 0.02~0.04%，达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.93E-05mg/m^3，占标率为 0.04%，达标。

⑥预测区域 Pb 对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在1.1E-07~2.2E-07mg/m^3之间，占标率为 0~0.01%，达标；区域最大地面浓度点贡献值为 2.3E-07mg/m^3，占标率为 0.01%，达标。

⑦预测区域 Cd 对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在1.00E-08~2.00E-08mg/m^3之间，占标率为 0.03~0.07%，达标；区域最大地面浓度点贡献值为 2.00E-08mg/m^3，占标率为 0.07%，达标。

⑧预测区域 Hg 对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在1.0E-08~2.0E-08mg/m^3之间，占标率为 0~0.01%，各敏感点小时浓度贡献值均超标；区域最大地面浓度点贡献值为 2.0E-08mg/m^3，占标率为 0.01%，达标。

⑨预测区域二噁英对评价区域内各环境敏感点的小时平均浓度贡献值范围在0.000762~0.0012pgTEQ/m^3之间，占标率为 0.02~0.03%，达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.00124pgTEQ/m^3，占标率为 0.03%，达标。

由上分析可以看出，非正常工况下排放的 SO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氯化氢、Pb、Cd、Hg、二噁英等烟气污染物对各环境敏感点及区域网格点的最大 1 小时平均浓度增值均能满足执行标准限值的要求。

非正常排放控制在 1 小时内，待检修完成，可正常生产运行后，方可继续排放大气污染物。

5.1.3 烟囱高度合理性分析

结合工程分析及大气环境影响预测结果可知，本项目各污染物排放浓度符合大气污染物排放的控制要求。正常工况时在最大供热工况下，对周边大气环境影响较小，满足环境功能区要求。因此，本项目各工序设置的排气筒高度从环境保护的角度分析是合理的。

5.1.4 大气环境防护距离

本项目废气均为有组织排放，无需设置大气防护距离。

5.1.5 大气环境影响分析小结

1、正常工况下环境影响分析结论

根据 2018 年《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目位于达标区内。

（1）本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率≤100%。

（2）本项目正常排放下各类大气污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%。

排放的 SO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氯化氢、Pb、Cd、Hg、二噁英叠加现状浓度后对各环境敏感点及区域网格点的保证率日平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求，未出现超标。

2、非正常工况影响分析

由于本项目贡献的各类污染因子排放速率非常低,非正常工况时，各网格点和环境空气保护目标全年可能出现的最大地面小时浓度增值均能满足相应标准要求，但是 CFB 锅炉非正常工况时，会对项目周边大气环境带来一定影响，随着工况的回复其影响也随之结束。建议建立非正常排放的应急处理方案，非正常排放的时间控制在~60 分钟内。

3、烟囱高度合理性分析

结合工程分析及大气环境影响预测结果可知，本项目各污染物排放浓度符合大气污染物排放的控制要求。正常工况时在最大供热工况下，对周边大气环境影响较小，满足环境功能区要求。因此，本项目各工序设置的排气筒高度从环境保护的角度分析是合理的。

4、大气防护距离

本项目厂界外无需设置大气防护距离。

5、现有运营 CFB 锅炉临时增加掺烧多元醇大气环境影响分析

相对于未增加掺烧多元醇，已建运行 CFB 锅炉临时增加掺烧多元醇后，各大气污染因子排放源排放浓度和排放速率变化均不大，类比现有运营 CFB 锅炉大气预测结果，各污染因子的网格点最大浓度贡献值以及环境空气敏感点的最大浓度占标率会极低，且叠加现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率低，可以满足相应质量标准要求。

本建设项目大气环境影响评价自查表详见表 5.1-29。

表 5.1-29 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级✓		三级□			
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□		边长=5km✓			
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		＜500t/a✓			
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ ） 其他污染物（HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英）				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5✓			
评价标准	评价标准	国家标准✓	地方标准□	附录 D✓	其他标准✓				
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区✓		一类区和二类区□			
	评价基准年	（2018）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据✓		现状补充监测✓			
	现状评价	达标区✓				不达标区□			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源✓ 本项目非正常排放源✓ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源✓		区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ✓	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS /AEDT □	CALPUFF □	网格模型□	其他□	
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km✓			
	预测因子	预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英）				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5✓			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%✓				$C_{本项目}$最大占标率＞100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□			$C_{本项目}$最大占标率＞10%□			
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%✓			$C_{本项目}$最大占标率＞30%□			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h		$c_{非正常}$占标率≤100%□		$c_{非正常}$占标率＞100%✓			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标✓				$C_{叠加}$不达标□			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k＞-20%□			

环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英）		有组织废气监测✓ 无组织废气监测✓	无监测□
	环境质量监测	监测因子：（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英）		监测点位数（2）	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受✓　　不可以接受□			
	大气环境防护距离	距（东南西北）厂界最远（0）m			
	污染源年排放量	SO_2：（）t/a	NO_2（）t/a	PM_{10}：（）t/a	VOCs：（）t/a
注：“□”为勾选项，填“✓”；“（）”为内容填写项					

5.2 地表水环境影响分析

本项目无生产废水产生，不新增员工也不会新增生活污水，且项目不新增用地也不会增加初期雨水量。

因此，本项目不会增加化工厂区的废水产生量，不会对地表水环境带来影响。

5.3 地下水环境影响分析

5.3.1 水文地质特征

本项目选址于茂石化化工厂热电二车间，所在区域位于鉴江平原东南缘的缓丘谷地上，其西南侧约 3 公里处有鉴江的一级支流-----袂花江通过，地形北高南低，自然坡度为 17~27 米。园区地形属缓丘台地，海拔标高 20~30 米。园区周围表层为第四纪坡积物，土质为褐黄色的砂质黄壤，基岩大部分为白垩系砂砾岩。东部岩有少量的变质岩和花岗岩。覆盖平均厚度约 4 米。项目所在的石化园区中部有一西偏北走向，长约 10 公里，宽约 400 米的第四系狭长河流冲积带通过。见图 5.3-1。

第四系河流各种地貌带地下水多为浅层孔隙水，其下受粘土层隔水。地下水位埋深 1 ~4 米。园区周围孔隙地下水量较丰富，单孔涌水量 100~1000 吨/日。水化学类型以 Cl-Na（Mg, Ca）或 Cl•HCO_2-Na 型为主。矿化度 0.05 -1.0g/l。

白垩系砂砾岩层主要含裂隙水，水量由极贫乏到贫乏。地下径流数一般小于 21/km^2•s，泉流量为 0.01~0.5l/s。水化学类型以 $HC0_3$-Na(Ca)或 Cl•HCO_3- Na(Ca)型为主。矿化度一般小于 0.3g/l。

综观园区周围的地形、地貌和水文地质特征，可以认为，园区附近的地下水有汇流补给袂花江的趋势，由于袂花江谷及沿袂花江谷走向的吴川--------四会深断层（F2）及

穿透厂区的七径--------米粮小河谷地的存在，厂址周围的地下水将存在向这二河谷汇集的运流趋势，不太可能越过这二谷地而运流影响到其他区域。

5.3.2 地下水环境影响类比分析

5.3.2.1 项目所在区域历年地下水资料收集

茂石化工业区收集到的地下水监测资料包括：1989 年茂名三十万吨乙烯工程环境影响评价资料；1996 年茂名三十万吨乙烯工程投产前地下水环境监测资料；1999 年回顾性评价的监测资料；2005 年茂名 100 万吨乙烯扩建工程地下水现状监测资料以及。四次资料的时间跨度 17 年。资料跨度期间，茂石化工业区从远离城市的纯乡村生态环境变成了现代化的石油化学工业城区。见表 5.3-1~5.3-3。

表5.3-1 化工厂区历次地下水水质评价结果----pH污染指数Pi

监测点 / 时间	七径圩	大肚湾	谭波逻	龙湾	袂花圩	区域平均
1989 年环评监测		0.15	0.16	2.2	2.34	1.76
1996 年投产前监测	4.31		0.63		1.24	2.06
1999 年回顾监测	5.44		5.12	1.10	0.76	4.70
2005 年扩建环评监测	4.52	2.22	2.02	1.20	0.42	2.04
平均	4.76	1.18	1.98	1.5	1.19	2.64

5.3.2.2 化工厂区 2012 年监测数据

（1）监测点位

2012 年茂石化委托进行了地下水环境质量现状调查，监测采样时间为 2012 年 8 月、2012 年 12 月和 2013 年 3 月，监测点具体分布位置参见图 5.3-2，监测点基本情况参见表 5.3-4。

表 5.3-4 地下水现状监测点基本情况

	孔号	类型	监测含水层	地点	备注
化工厂区内	厂 1	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 2	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 3	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 4	钻孔	变质岩裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 5	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 6	钻孔	红层裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 7	钻孔	变质岩裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 8	钻孔	花岗岩裂隙水	化工厂区内	在化工厂区内新施工的钻孔
化工厂区周围	厂 9	钻孔	红层裂隙水	化工厂区西南院墙外	在化工厂区内新施工的钻孔
	厂 10	民井	红层裂隙水	化工厂区东北方向	饭店浅井，距化工厂区东大门 424m
	厂 11	民井	花岗岩裂隙水	化工厂区南侧村中民井	化工厂区南侧潭波逻村
	厂 12	民井	花岗岩裂隙水		化工厂区南侧罗乾村
	厂 13	民井	花岗岩裂隙水		化工厂区南侧龙送岭村

（2） 监测因子

地下水环境质量现状监测因子如下：pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮(NH4)、苯系物、挥发酚、氰化物、总大肠菌群、硫化物、砷、汞、铁、锰、六价铬、镉、铅、石油类、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐，合计 23 项。

厂址区及其上下游地下水水质现状监测结果见表 5.3-6~表 5.3-8。

（3）评价结果

表 5.3-5 地下水超标情况汇总表

超标因子	超标率	最大超标倍数	超标点位
总大肠菌群	100%	76.67	厂 1、厂 2、厂 3、厂 4、厂 5、厂 6、厂 7、厂 8、厂 9、厂 10、厂 11、厂 12、厂 13
PH 值	45.5%	4.12	厂 5、厂 10、厂 11、厂 12、厂 13
锰	45.5%	12.70	厂 5、厂 6、厂 8、厂 12
氨氮	18.2%	2.36	厂 5、厂 6、厂 8
高锰酸盐指数	13.6%	1.23	厂 5、厂 6、厂 8
氟化物	9.1%	2.33	厂 3
亚硝酸盐氮	4.5%	27.5	厂 3
铁	4.5%	5.97	厂 5

由地下水环境质量现状评价结果可知化工厂区所在地区地下水总大肠菌群、PH 值、锰、硝酸盐氮、氨氮、高锰酸盐指数、氟化物、亚硝酸盐氮和铁有超标现象。其中，总大肠菌群超标率 100%，PH 值和锰超标率 45.5%，硝酸盐氮超标率 22.7%，氨氮超标率 18.2%，高锰酸盐指数超标率 13.6%，氟化物超标率 9.1%，亚硝酸盐氮和铁超标率 4.5%。

该调查分析认为：化工厂区所在地区地下水 PH 值、铁、锰和氟化物超标为区域气候和地质环境所致。厂址区全部地下水监测点均为浅井，没有采取卫生防护措施，大气降雨等下渗直接补给地下水，且因地下水埋深浅，地层过滤及自净作用微弱，致使总大肠菌群超标。厂区内 3、5、6 和 8 号孔位于厂区的绿化带草坪中，因施用肥料和生物活动等，出现高锰酸盐指数、氨氮和亚硝酸盐氮超标现象。

5.3.3 地下水影响分析

5.3.3.1 类比分析

表 5.3-2 至表 5.3-3 说明：所有的监测项目中，只有 pH、细菌总数、大肠杆菌楚翔超标现象，其余项目均达标准，从历次监测值可以看出当地的 pH 背景值已经超标。化工厂区地下水水质主要污染物为 pH、大肠杆菌和细菌总数。

历次调查区域平均 pH 值指数均大于 1，pH 值污染指数的演变呈起伏波动趋势。表明历年地下水水质均偏酸。从表 5.3-1 可以看出，地下水水质 pH 值污染指数平面分布，除 1999 年谭波逻 pH 值污染指数突变外，pH 值污染指数分布趋势基本上为七径圩（4.52、

上游）>大肚湾（ 2.22、中游）谭波逻（2.22 、中游）>北湾（<1.20、下游）袂花圩（0.42、下游)。地下水水质 pH 值污染指数理念上游的七径圩都大于中游的大肚湾、谭波逻及下游的龙湾、袂花圩，由于茂名市底层富含油页岩（保有地质储量达 50 亿吨以上），因此地下水质偏酸与当地地质结构有关。

2012 年的监测结果表明，化工厂区所在地区地下水 PH 值、铁、锰和氟化物超标为区域气候和地质环境所致。厂址区全部地下水监测点均为浅井，没有采取卫生防护措施，大气降雨等下渗直接补给地下水，且因地下水埋深浅，地层过滤及自净作用微弱，致使总大肠菌群超标。厂区内 3、5、6 和 8 号孔位于厂区的绿化带草坪中，因施用肥料和生物活动等，出现高锰酸盐指数、氨氮和亚硝酸盐氮超标现象。

本项目环评期间的监测结果表明：各监测因子除粪大肠杆菌、pH 值超标外，其他各监测因子浓度值均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，项目评价区域地下水环境质量良好。

因此，综合化工厂区地下水历史监测资料可知，茂名石化工业区地下水水质在乙烯工程建厂前已经受到 pH 值、细菌总数、大肠杆菌等污染物的污染。采取有效地下水污染防护措施的条件下，茂石化公司化工厂区建厂至今，茂名石化工业区地下水水质稳定、无恶化现象。

5.3.3.2 影响分析

（1）地下水污染途径分析

根据章节 2.2 可知，本项目不新增用地，油泥等固体固体废物经专用输送车运送至 CFB 锅炉煤棚进行配煤，煤棚已做好地面硬底化和防渗，多元醇通过密闭管道，从运输槽车中直接进入 CFB 锅炉掺烧，不会新增地下水污染点。因此，本项目没有对应的地下水污染途径。

（2）地下水污染影响分析

根据以上分析可知，化工厂区按照规范要求落实防渗措施基本上不会影响所在区域地下水水质。本项目不新增用地，不会新增地下水污染点，因此，本项目的实施不会对区域地下水环境带来影响。

5.3.4 小结

从历年地下水监测数据分析可知，采取有效地下水污染防护措施的条件下，茂石化公司化工厂区建厂至今，茂名石化工业区地下水水质稳定、无恶化现象。本项目不新增用地，不会新增地下水污染点，因此，本项目的实施不会对区域地下水环境带来影响。

表5.3-2 茂石化工业区历次地下水水质监测结果汇总　　单位：mg/L，pH除外

项目 监测时间	pH	挥发酚	氰化物	砷	氟化物	Cr^{6+}	Pb	Cd	$NH^{3-}N$	$NO^{3-}N$	$NO^{2-}N$
1989 年	6.14	0.001	0.002	0.004	0.08	0.012	0.02	0.0035	0.03	3.97	0.004
1996 年	5.30	0.001								7.30	0.006
1999 年	4.65	0.002	0.002	0.004	0.120	0.004	0.018	0.00001			
2005 年	5.96	0.001	0.002	0.0002	0.18	0.002	0.005	0.0005			
项目 监测时间	$SO4^{2-}$	S^{2-}	细菌总数（个/ml）	大肠杆菌（个/ml）	硬度	苯	甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	对二甲苯	苯乙烯
1989 年	26.8	0.01	1126	1279	2.93						
1996 年				34333							
1999 年	1.31	0.005			6.18	0.002					0.002
2005 年	6.26	0.012			90.1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

表5.3-3 化工厂区历次地下水水质评价结果----污染指数Pi

项目 监测时间	pH	挥发酚	氰化物	砷	氟化物	Cr^{6+}	Pb	Cd	$NH^{3-}N$	$NO^{3-}N$	$NO^{2-}N$
1989 年	1.76	0.50	0.04	0.08	0.08	0.21	0.30	0.35	0.15	0.20	0.20
1996 年	3.4	0.50								0.12	0.30
1999 年	4.70	1.0	0.04	0.08	0.120	0.08	0.36	0.001			
2005 年	2.04	0.50	0.04	0.004	0.18	0.04	0.10	0.05			
项目 监测时间	$SO4^{2-}$	S^{2-}	细菌总数（个/ml）	大肠杆菌（个/ml）	硬度	苯	甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	对二甲苯	苯乙烯
1989 年	0.11		11.26	423.33	0.007						
1996 年				11444.33							
1999 年	0.005				0.014	0.20					0.10
2005 年	0.039					0.20	0.003				0.10

表 5.3-6 地下水现状监测结果一览表（总大肠菌群：个/L，pH 值：无量纲，其它：mg/L）

序号	监测项目	厂 1			厂 2			厂 3			厂 4		
		频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3
1	pH 值	7.85	7.82	7.82	7.63	7.63	7.64	7.47	7.44	7.44	7.63	7.61	7.61
2	氨氮	0.148	0.118	0.139	0.172	0.148	0.166	0.077	0.089	0.101	0.086	0.083	0.098
3	总硬度	136	140	134	150	146	152	164	165	164	178	176	167
4	溶解性总固体	102	98	106	167	158	162	176	172	180	168	160	165
5	高锰酸盐指数	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6
6	硝酸盐氮	7.90	7.92	7.87	8.32	8.33	8.35	2.09	2.11	2.13	9.94	9.96	9.95
7	亚硝酸盐氮	——	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.550	0.003	0.004	0.003	0.004	0.003
8	硫酸盐	0.30	0.29	0.3	0.61	0.61	0.61	2.65	2.62	2.63	0.34	0.34	0.34
9	氯化物	3.06	3.03	3.02	4.76	4.75	4.75	6.43	6.44	6.43	5.21	5.21	5.22
10	氟化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	0.02L	2.32	2.33	2.32	0.04	0.04	0.04
11	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
12	挥发酚	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
13	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
14	铁	0.03	0.030	0.03	0.14	0.140	0.14	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
15	锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
16	镉	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002	0.00002	0.00002
17	铅	0.0011	0.0011	0.0011	0.0023	0.0023	0.0023	0.0012	0.0012	0.0012	0.0008	0.0008	0.0008
18	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
19	汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L
20	砷	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
21	苯系物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
22	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
23	总大肠菌群	80	80	80	130	130	130	80	50	80	80	80	80

表 5.3-7　地下水现状监测结果一览表（总大肠菌群：个/L，pH 值：无量纲，其它：mg/L）

序号	监测项目	厂 5			厂 6			厂 7			厂 8		
		频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3
1	pH 值	6.38	6.36	6.40	6.65	6.65	6.67	7.39	7.38	7.40	6.96	6.98	6.96
2	氨氮	0.456	0.447	0.426	0.471	0.462	0.441	0.089	0.098	0.098	0.333	0.312	0.304
3	总硬度	408	405	405	166	410	410	187	167	167	163	184	165
4	溶解性总固体	141	132	136	256	244	248	252	240	245	222	218	214
5	高锰酸盐指数	3.7	3.7	3.7	3.2	3.2	3.2	0.6	0.7	0.5	3.1	3.0	3.2
6	硝酸盐氮	1.15	1.15	1.15	1.51	1.51	1.50	3.23	3.24	3.3	0.76	0.76	0.8
7	亚硝酸盐氮	0.004	0.004	0.004	0.007	0.007	0.008	0.003	0.003	0.003	0.005	0.005	0.005
8	硫酸盐	11.80	11.80	11.8	3.56	3.57	3.57	21.50	21.50	21.5	16.40	16.40	16.4
9	氯化物	10.90	10.90	10.90	15.70	15.70	15.70	7.91	7.92	7.93	9.40	9.41	9.41
10	氟化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.17	0.17	0.17	0.30	0.30	0.3	0.06	0.06	0.06
11	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
12	挥发酚	0.002	0.002	0.002L	0.002	0.002	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
13	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
14	铁	1.79	1.790	1.79	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.12	0.120	0.12
15	锰	0.87	0.870	0.87	0.47	0.470	0.47	0.09	0.090	0.09	1.27	1.270	1.27
16	镉	0.00005	0.00005	0.00005	0.00005	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L
17	铅	0.0033	0.0033	0.0033	0.0015	0.0015	0.0015	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
18	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
19	汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L
20	砷	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
21	苯系物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
22	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
23	总大肠菌群	230	130	230	230	170	230	130	130	130	170	110	170

表 5.3-8 地下水现状监测结果一览表（总大肠菌群：个/L，pH 值：无量纲，其它：mg/L）

序号	监测项目	厂 9			厂 10			厂 11			厂 12			厂 13		
		频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3	频次 1	频次 2	频次 3
1	pH 值	7.43	7.44	7.40	5.30	5.24	5.27	5.86	5.88	5.87	5.62	5.62	5.62	5.93	5.94	5.93
2	氨氮	0.025L	0.059	0.065	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.029	0.025L	0.025L	0.035	0.025L	0.029	0.032
3	总硬度	163	164	166	162	165	168	162	162	166	164	163	163	166	168	162
4	溶解性总固体	150	146	143	135	128	127	84	82	80	94	96	90	83	78	80
5	高锰酸盐指数	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
6	硝酸盐氮	9.31	9.31	9.3	15.80	15.80	15.8	11.50	11.50	11.5	15.60	15.60	15.7	8.81	8.82	8.8
7	亚硝酸盐氮	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.008	0.009	0.009
8	硫酸盐	0.77	0.77	0.75	17.10	17.10	17.1	0.37	0.37	0.38	6.16	6.16	6.18	11.70	11.70	11.7
9	氯化物	4.59	4.59	4.59	34.70	34.60	34.60	14.40	14.40	14.4	23.30	23.40	23.4	8.25	8.25	8.25
10	氟化物	0.02L	0.02L	0.02L	0.29	0.28	0.28	0.02L	0.02L	0.02L	0.05	0.05	0.04	0.02L	0.02L	0.02L
11	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
12	挥发酚	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
13	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
14	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
15	锰	0.05	0.050	0.05	0.21	0.210	0.21	0.01	0.01	0.01	0.31	0.31	0.31	0.08	0.08	0.08
16	镉	0.00006	0.00006	0.00006	0.00005	0.00005	0.00005	0.00004	0.00004	0.00004	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L	0.00002L
17	铅	0.0011	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012	0.0018	0.0018	0.0018	0.0016	0.0016	0.0016	0.0015	0.0005	0.0015
18	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
19	汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L
20	砷	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
21	苯系物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
22	硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
23	总大肠菌群	220	170	230	80	80	80	50	80	50	80	80	50	110	130	130

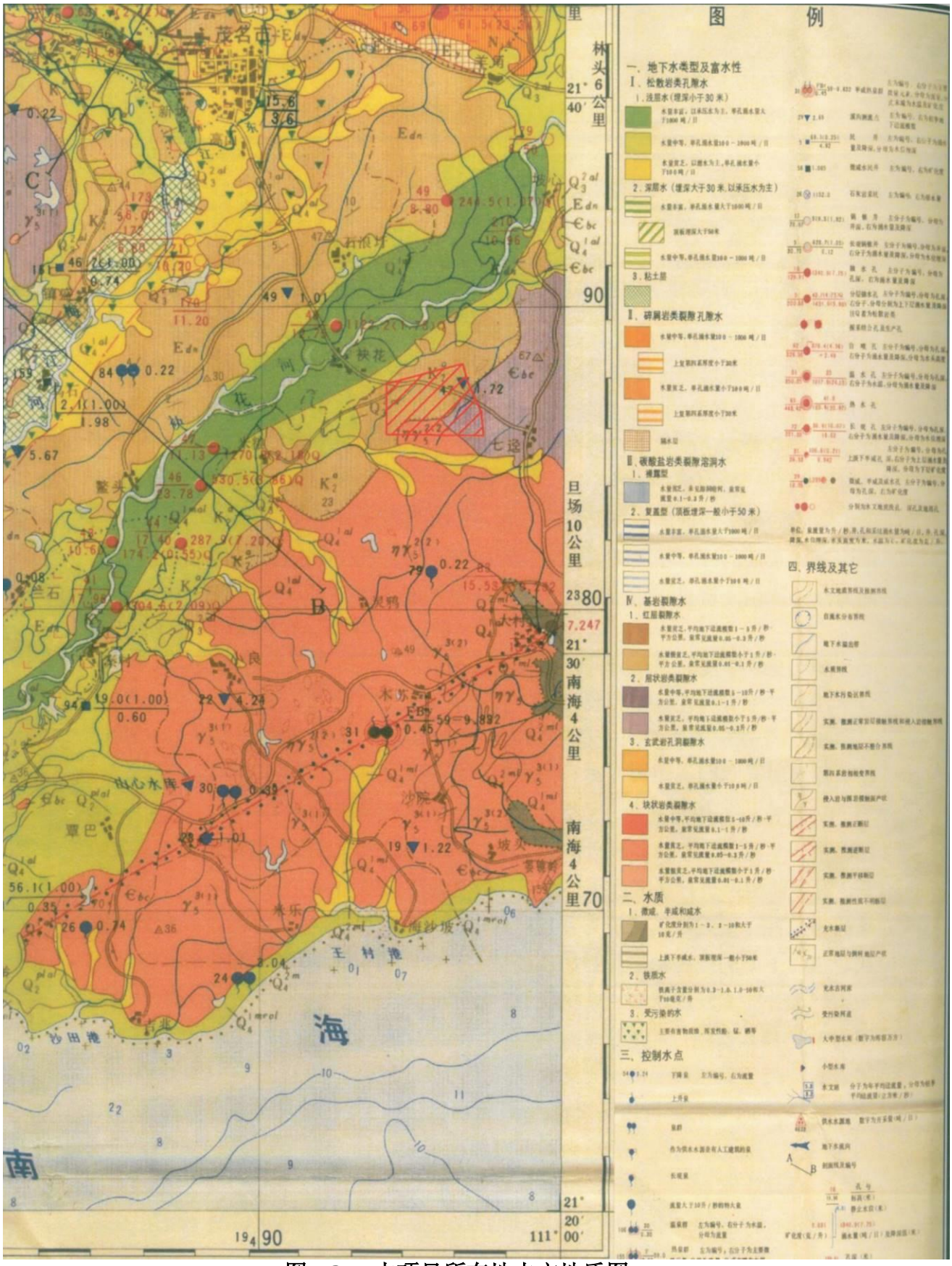


图 5.3-1 本项目所在地水文地质图

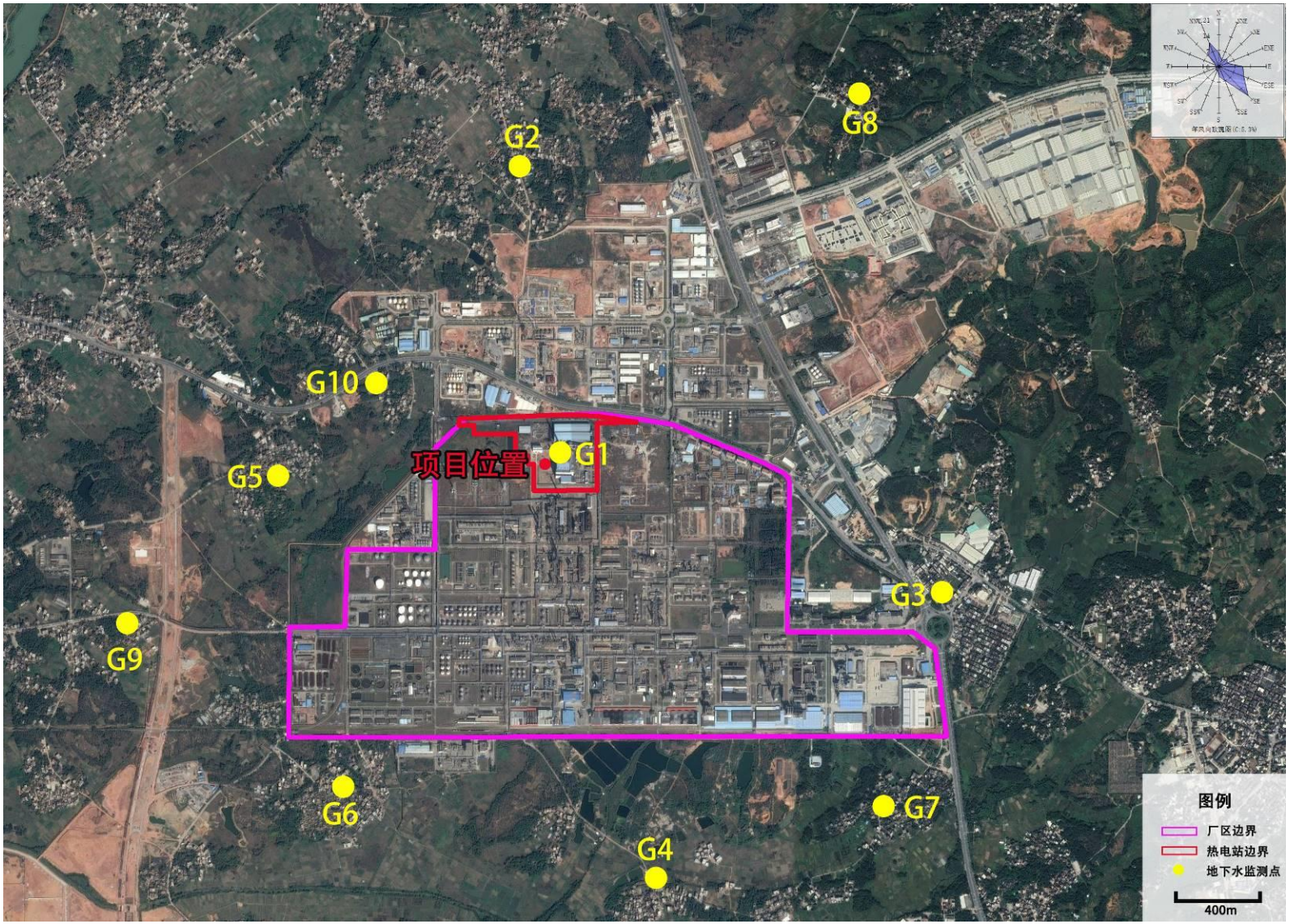


图 5.3-2　化工厂区地下水现状监测点位置图

5.4 声环境影响分析

（1）源强

噪声主要来自于 CFB 锅炉装置区新增的预处理装置，具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目新增噪声源一览表

主要噪声设备					噪声值 dB(A)
设备名称	单位	数量	位置	用途	
提升机	台	1	煤棚处	破碎、混合预处理	~85
灰渣料斗	台	1			~80
污泥料斗	台	1			~80
搅拌器	台	1			~85

表 5.4-2 本项目新增 1 套预处理装置到各厂界的距离（m）

对应厂界	点位	距离（m）
北厂界	N1	123
北厂界	N2	437
东北厂界	N3	1311
东厂界	N4	1895
南厂界	N5	1688
南厂界	N6	1390
西厂界	N7	1732
西厂界	N8	966
新河村	N9	826

（2）预测内容及预测模式的选用

本预测计算采用《环境影响评价技术导则- 声环境》(HJ2.4-2009)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 r0 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：

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

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。

③评价点的确定

选择厂界噪声监测点作为噪声预测点。

（3）噪声环境影响预测与评价

根据本装置噪声特点，利用上述公式计算距离最近的厂界的贡献值。噪声预测结果列于表 5.4-3。

表 5.4-3　噪声源对厂界的预测值　　单位：dB(A)

预测点	距离 m	预测值 dB(A)	现状值 dB(A)		叠加值 dB(A)		标准值 dB(A)		是否达标
			日间	夜间	日间	夜间	日间	夜间	
北厂界（N1）	123	34.4	58.7	48.7	58.7	48.9	65	55	达标
东厂界（N4）	1895	无影响	57.2	46.9	-	-			
南厂界（N6）	1390	无影响	58.6	46.9	-	-			
西厂界（N8）	966	无影响	56.2	45.8	-	-			
新河村（N9）	826	无影响	55.6	45.2	-	-			

由表 5.4-3 的计算结果可以看出，本新增的设备数量少、噪声源较低，对茂石化化工厂现有厂界噪声基本无影响，化工厂东、西、南、北厂界噪声昼间和夜间都符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

（4）小结

本项目新增的设备数量少、噪声源较低，对茂石化炼油厂现有厂界噪声基本无影响，炼油厂东、西、南、北厂界噪声昼间和夜间都符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。厂界 200m 范围内无环境敏感点，距离最近的敏感点为新河村直线 826m 基本不会产生影响。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 本项目实施对固废处置的积极作用

本项目实施后，可有效处理茂石化本企业产生的各类固废，有效减轻茂名危废处置的压力，消除目前茂石化危废暂存间大量危废暂存存在的安全、环保隐患。

本项目的建设是符合《广东省环境保护厅关于进一步提升危险废物处理处置能力的通知》（粤环〔2015〕26 号）、《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020 年）》（粤环发〔2018〕5 号）以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式 “鼓励产生产生量大、种类单一的企业和园区自建规范化的危险废物处置设施”的要求，是目前环保政策鼓励的危废处置模式。从茂石化整个企业来看，本项目的实施，使得企业内现有部分具备回收价值的固废得到了有效综合利用，符合固体废物处理“减量化、资源化、无害化”的要求，也满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求。

5.5.2 运营过程中产生的固体废物影响分析

CFB 锅炉掺烧后对应的产生炉渣、飞灰、脱硫石膏。

5.5.2.1 现有 CFB 锅炉炉渣、飞灰和脱硫石膏产生、处置情况

茂石化化工厂区现有 CFB 锅炉，产生的炉渣、飞灰和脱硫石膏外卖生产水泥、制砖等，外卖茂名当地的茂名外联石化有限公司、华一建材有限公司、茂名石化交运有限公司、广东广茂公司等建材公司综合利用。

表 5.5-1　化工厂区现有 CFB 锅炉炉渣、飞灰产生及处置情况

	化工厂区 CFB 锅炉	处置情况
锅炉情况	2×410	
石油焦量（吨/年）	105336.68	
燃煤用量（吨/年）	558853.58	
燃料合计用量（（吨/年））	664190.3	
炉渣产生量（吨/年）	36068.06	外卖建材公司生产水泥、制砖等
炉渣产生比例（%）	5.43	
飞灰产生量（吨/年）	131270.87	外卖建材公司生产水泥、制砖等

飞灰产生比例（%	19.76	
脱硫石膏产生量（吨/年）	12386.55	外卖建材公司生产水泥、制砖等
脱硫石膏产生比例（%	1.86	

5.5.2.2 本项目实施后飞灰、炉渣产生量

本项目实施后由于掺烧固废而增加一定的炉渣、飞灰、脱硫石膏。、新增固体废弃物产生、处理处置情况见下表。

表 5.5-2　本项目新增固体废物产排情况一览表

工程名称	序号	固体废物	数量（t/a）	本项目（t/a）		本项目实施后（t/a）	变化量（t/a）	处置方式
				燃烧固废（增加）	燃煤增加（减少）			
现有工程	1	飞灰	131270.87	108.1	-2231.6	129147.4	-2123.5	经鉴定后再行选择合法方式
	2	炉渣	36068.06	12	-613.2	35466.9	-601.2	
	3	脱硫石膏	12386.55	33.3	-210.6	12209.3	-177.3	
已批待建工程	4	飞灰	120000	0	-2352.0	117648.0	-2352.0	
	5	炉渣	80000	0	-1568.0	78432.0	-1568.0	
	6	脱硫石膏	5952	0	-116.7	5835.3	-116.7	
合计	7	飞灰	251270.9	108.1	-4583.6	246795.4	-4475.5	
	8	炉渣	116068.1	12.0	-2181.2	113898.9	-2169.2	
	9	脱硫石膏	18338.55	33.3	-327.2	18044.6	-293.9	

注：本项目运营后，若飞灰、炉渣和脱硫石膏鉴别结果为危险废物，必须委托有组织单位处理。

5.5.2.3 本项目实施后飞灰、炉渣组分分析

目前国内对于污水处理厂污泥电厂、锅炉掺烧研究成果较多，根据收集的有关文献，结合章节 5.5.2.2 的研究分析如下：

（1）炉渣、飞灰中重金属迁移

污泥焚烧时重金属元素发生迁移转化，经过复杂的物理化学作用之后，分别向锅炉底渣、飞灰、烟气中转化，这个再分配过程与元素的存在形态、元素的物理化学特性、燃烧过程所表现出来的挥发性等众多因素有关。不同重金属的挥发量有较大的差别。

根据“污泥焚烧过程中铬等重金属的迁移转化特性研究[D],浙江大学，张幸福，2015”的研究表明：

①污泥经过焚烧后，**大部分重金属元素 Zn、Cu、Cr 等熔点和沸点均高，不易挥发主要残留在灰渣中；Pb、Cd、Ni 相对容易挥发，部分残留在灰渣中，而 As、Hg 等则大量富集在飞灰中。**

但随着焚烧温度的提高，易挥发性金属元素的排放含量明显增加，半挥发性金属元素，如 Cu、Zn、Pb，在烟气飞灰中的含量有所增加；难挥发性金属元素如 Ni 和 Cr，在烟气中变化不大。

左图显示了焚烧底灰中重金属残留率随温度的变化曲线。在焚烧温度为 500~800 ℃之间时，随着焚烧温度的升高，几种重金属的残留率都有下降趋势。Cu 的残留率最高，均在 90%以上，焚烧温度为 500℃时残留率为 98.5%，焚烧温度为 800℃时降为 91%。Cd 的残留率最小，焚烧温度为 500 ℃时残留率为 66.7%，焚烧温度为 800℃时降至 38%。Pb 的残留率随焚烧温度的变化最小，焚烧温度从 500 ℃升至 800 ℃时，残留率从 72.6%降至 69.3%,仅降低 3.3%。Ni 的残留率随焚烧温度的变化最大，当焚烧温度从 500 ℃升至 800 ℃时，残留率从 92.3 %降至 50.3 %，降低了 42 %。

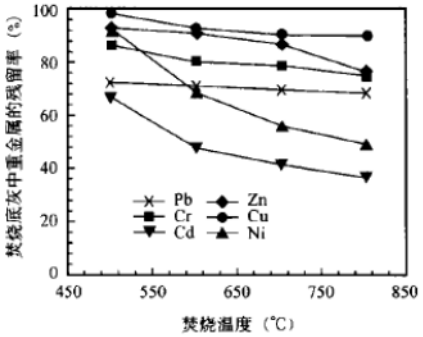


图 3　焚烧底灰中重金属残留率随焚烧温度的变化

②蒸发到高温烟气的重金属，经过尾部的冷却，逐级由气态转变为固态，凝聚在颗粒物上。实验结果表明，Zn，Cd 等在高于 600 ℃时从气态转变成固态，Pb 和 Cu 转变温度为 400 ℃，Na 和 Mg 转变温度为 300 ℃，As 转变温度为 300～400 ℃之间。由于不同金属的逐级冷凝，不同金属在飞灰颗粒中的分布呈现出一定的规律，研究发现，Pb、Cd、Cr、Cu 和 Ni 在飞灰颗粒核心位置浓度较高，而 Si、Al、Ca、Na、K 等在飞灰颗粒表面的浓度较高。

③硫化物富集在飞灰中可能性较大。重金属中，Pb、Cd、Cu 是亲硫元素，而 Cr 是亲氧元素。张衍国等研究表明，亲硫元素在飞灰中的富集程度随元素的沸点升高而逐渐减小，具有明显的负相关关系。即 3 种亲硫元素 Cu、Pb、Cd，它们的沸点大小顺序为：Cu＞Pb＞Cd，它们在飞灰中的富集程度为：Cu＜Pb＜Cd，因此它们在灰渣中的残留率为：Cu＞Pb＞Cd。

④污泥中氯元素含量的增加加强某些重金属的挥发，它的影响比硫元素的影响大。研究发现，污泥中 Cl/M 比例的增加，能使污泥中的 Zn, Cu, Cr 从底渣向飞灰中迁移，并且对三种重金属的影响次序为 Zn＞Cu＞Cr。

综合来看，重金属在炉渣和飞灰中的分布与重金属本身特性有关，难挥发金属主要分布于炉渣中，而易挥发金属主要分布于飞灰中。CFB 锅炉炉温约~880℃，大部分重金属元素 Zn、Cu、Cr 等熔点和沸点均高，不易挥发主要残留在灰渣中，主要以残渣

态、硫酸盐、碳酸盐、硅酸盐等形式存再；Pb、Cd、Ni 相对容易挥发，部分残留在灰渣中，而 As、Hg 易挥发元素多数富集在飞灰中。

（2）二噁英分析

根据研究资料表明：

①燃烧分解：二噁英生成温度主要在 200~850℃之间，在 500℃开始分解，在 850℃以上高温停留超过 2s 即可分解 99.99%。茂石化 CFB 锅炉炉温控制 880℃，有利于二噁英的分解。

②二次合成控制：研究表明，S/Cl=1~5 能降低二噁英的排放，当 S/Cl=10 时，可以抑制 90%的低温二噁英生成。

根据组分分析，此次次掺烧的固废中 Cl 元素含量极低多数低于检出限，结合表 3.2-7，掺烧带入氯元素含量为 401.8kg/a，掺烧后煤炭、石油焦、固废总量为 838491t/a，CFB 锅炉燃煤的含量为 0.64%、石油焦硫元素含量按照 4.5%计算，折算处理炼油厂 CFB 锅炉燃煤的 S/Cl 比约为 1.05×10^4，远高于 S/Cl=10 可有效抑制二噁英生成。

结合《中石化茂名分公司炼油 CFB 锅炉燃料掺烧白土油泥产生炉渣、灰渣属性鉴别报告》（环境保护部华南环境科学研究所，2017 年 3 月）的鉴定成果表明，本次入样的 18 个样品，其中 12 个样品二噁英的含量小于 1ng TEQ/Kg 在 0.393～0.789ngTEQ/Kg，其余 6 个样品为 3.93～7.46 ngTEQ/Kg，可见灰渣中二噁英的含量极低。

类比来看，此次掺烧产生的二噁英会极低，附着于飞灰中的含量也会极低。

（3）毒性物质含量分析

①CFB 锅炉掺烧飞灰、炉渣分析

结合《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007）中相关规定：

第 4 条鉴别标准，符合下列条件之一的固体废物是危险废物。

4.1 含有本标准附录 A 中的一种或一种以上剧毒物质的总含量≥0.1%；

4.2 含有本标准附录 B 中的一种或一种以上有毒物质的总含量≥3.0%；

4.3 含有本标准附录 C 中的一种或一种以上致癌性物质的总含量≥0.1%；

4.4 含有本标准附录 D 中的一种或一种以上致突变物质的总含量≥0.1%；

4.5 含有本标准附录 E 中的一种或一种以上生殖毒性物质的总含量≥0.5%；

4.7 含有本标准附录 F 中的任何一种持久性有机污染物（除多氯二苯并对二噁英、多氯二苯并呋喃外）的含量≥50mg/kg;

4.8 含有多氯二苯并对二噁英和多氯二苯并呋喃的含量≥15μgTEQ/kg。

表 5.5-3　CFB 锅炉掺烧后炉渣、飞灰中重金属含量分析

名称	铅	铬	铜	锰	镍	钒	合计	掺烧后炉渣、飞灰产量 t	合计占比%
炉渣带出（kg/a）	4.202	140.546	5.773	101.731	91.169	26.843	370.264	35466.9	0.00104
炉渣含量（mg/kg）	0.054	1.792	0.074	1.297	1.162	0.342	4.721	/	/
飞灰带出（kg/a）	4.202	35.137	1.443	101.731	91.169	6.711	240.393	129147.4	0.00019
飞灰含量（g/kg）	0.033	0.272	0.011	0.788	0.706	0.052	1.861	/	/

根据表 5.5-3 分析可知，掺烧后炉渣、飞灰中合计重金属元素含量占比分别为 0.00104%和 0.00019%，都远低于《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007）中规定最为严格的“0.1%”含量标准。

类比《中石化茂名分公司炼油 CFB 锅炉燃料掺烧白土油泥产生炉渣、灰渣属性鉴别报告》（环境保护部华南环境科学研究所，2017 年 3 月）的鉴定成果表明，本次入样的 18 个样品，其中 12 个样品二噁英的含量小于 1ng TEQ/Kg 在 0.393～0.789ngTEQ/Kg，其余 6 个样品为 3.93～7.46 ngTEQ/Kg，可见灰渣中二噁英的含量极低。也原低于《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007）中“有多氯二苯并对二噁英和多氯二苯并呋喃的含量≥15μgTEQ/kg”的规定。

综合来看，在物质含量上，不会构成危险废物。

5.5.2.4 管理要求

考虑到，上述研究主要是理论研究为主，虽有现有鉴定成果类比，但涉及到重金属种类多、二噁英等敏感物质，为避免对环境带来不利影响，保守起见建设单位在建设和运营过程中，应从产生、储存、转运等各个阶段以及制度上加强对固废的管理：

（1）产生：在产生阶段主要对固废性质进行确定，项目试运行期间须按国家现行有关规定、标准或规范，对固体废物进行浸出毒性鉴别，以进一步核实明确项目实际生产过程中产出固体废物的性质，并采取相应的安全处置措施。

（2）储存：CFB 锅炉掺烧产生的炉渣、飞灰需按危废鉴定要求的规定进行定期检测和抽样检测。在未明确为非危险废物之前，飞灰、炉渣应暂存于化工厂区的危废暂存间，该场所应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001，2013 年修订）的规定。如检测出项目产生的炉渣、飞灰属于危险废物，则需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001，2013 年修订）的要求控制，委托有危废处理资质的单位处理，禁止将危险废物混入一般工业废物中处置。并对危险固体废弃物的收集、贮存、运输、处置设备及临时贮存场所，必须设置危险废物识别标志，按危废暂存间的规范建设。

如检测结果表明为一般工业固废，可延续现有处置方式，建设单位须按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001，2013 年修订）进行存储、运输、委外处置。

（3）转运：建设单位应采用符合环境保护标准的方式和设施进行收集、贮存、运输、利用所产生的固体废弃物，在运输过程中应采取防散落措施，并严格执行转运联单制度。

（4）制度管理：项目投产后必须向当地环境保护行政部门进行固废申报登记。转移固体废物出省行政区域贮存、处置的，应当向固体废物移出地的省人民政府环境保护行政主管部门提出申请。移出地的省人民政府环境保护行政主管部门应当商经接受地的省市人民政府环境保护行政主管部门同意后，方可批准转移该固体废物出省行政区域。

（5）炉渣、飞灰、石膏处理处置：为切实保护环境，经建设单位及已委托危废鉴定单位环境保护部华南环境科学研究所的采样鉴定方案，按照《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）、《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2017)中的规定，拟定采样时段为在 CFB 锅炉掺烧后 10 天分批次采样，采样完毕即停止掺烧。待危废鉴定结果出来，根据鉴定结果若为一般固废方可延续现有的方式（交水泥厂综合利用，当综合利用不畅时，运至茂石化现有备用灰渣场）；若鉴别结果为危险废物，必须将掺烧后所产生的飞灰及炉渣委托给有资质的单位处置。在采样 10 天期间掺烧所产生的炉渣、飞灰，先暂存于现有危废暂存场所，根据鉴定结果再行采取合法的处置方式。

采样结束后鉴定结果出来前，由于企业暂停掺烧，期间产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏等可延续现有外卖综合利用的处置方式。

5.5.3 小结

本项目的建设是符合粤环〔2015〕26 号）、粤环发〔2018〕5 号）以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式，是目前环保政策鼓励的危废处置模式。从茂石化整个企业来看，本项目的实施，使得企业内现有部分具备回收价值的固废得到了有效综合利用，符合固体废物处理“减量化、资源化、无害化”的要求，也满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求。

本项目实施后，建设单位必须委托资质单位对 CFB 锅炉所产生的飞灰、炉渣和脱硫石膏委托有资质的单位进行危险废物鉴别，若鉴别结果为一般固废方可按现有工程处理措施；若鉴别结果为危险废物，必须将掺烧后所产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏委托给有资质的单位处置。

在鉴定结果出来前，采样期间掺烧产生的炉渣、飞灰、脱硫石膏必须暂存于厂内现有危废暂存场所，根据鉴定结果采取合法的处理处置方式。采样结束后鉴定结果出来前，企业会暂停掺烧，期间产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏可延续现有外卖综合利用的处置方式。

5.6 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发[2012]98 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》（环发[2012]77 号）等要求，对本项目进行环境风险评价，通过对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提出科学依据。

5.6.1 现有工程环境风险事故调查

由企业运营档案可知，现有工程在运营过程中未发生过环境风险事故。

5.6.2 评价依据

5.6.2.1 风险调查

1、物质风险识别

本项目的主要涉及的物料为抹布、棉纱头等含油废物、清罐油泥、脱水油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料、脱硫污泥、活性污泥、无烟煤和多元醇等，各固废主要成分具体见章节 3 中表 3.1.2。

2、生产工艺特点调查

本项目主要增加一套搅拌混合设施，采用焚烧工艺，涉及有高温作业。

3、突发环境事件风险物质识别

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 未把项目涉及的危废列入重点关注的危险物质，但根据项目固废来源主要组分均含有矿物油，本项目对厂区内本次 CFB 掺烧固废临界量保守估计按油类物质临界量 2500t 进行考虑。

5.6.2.2 风险潜势初判

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 C 的计算方式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1、q_2‥‥q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1、Q_2‥‥Qn—每种危险物质的临界量，t。

本项目固废主要来源茂石化公司炼油厂区、铁运分部，厂内和厂区之间由汽车运输，以管道输送形式进入装置。滤纸、滤布、抹布、棉纱头等含油废物、废填料、废含油浮船胶囊经破碎机破碎至 1-2cm 尺寸，合计破碎量 125t/a，由专用车辆运输，运至 CFB 锅炉做燃料使用；对于含水率较高的脱水油泥、清罐油泥，槽车运输过来的油泥通过管道进入至油泥料斗，然后按照油泥：炉渣=4:6 的比例，采用人工方式在加料平台往油泥料斗添加炉渣并进行搅拌，产生的混合物与灰渣料斗中的物质在搅拌器内再进行搅拌，最后由专用车辆运输，运至 CFB 锅炉做燃料使用。本次固废掺烧量 2199t/a（干基），年掺烧总利用时间为 2000 小时，平均每天掺烧利用时间为 6 小时，单位时间掺烧量为 1.10t/h。掺烧固废在 CFB 锅炉区域存放一天，本次掺烧固废最大存放量为 4.8t。

因此，本项目环境危险物质数量与临界量比值（Q）计算主要来自掺烧固废，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，油类物质临界量为 2500t，该掺烧固废最大存放量为 4.8t，则 Q=0.002<1，项目风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》仅需进行简单分析。

5.6.3 环境敏感目标概况

根据调查，以 CFB 锅炉为中心边长 5km 的矩形范围内的环境敏感点共有约 87 个村、6 间医院、37 所学校及办公场所，与本项目最近的敏感点为蒲瓜杓（已搬迁）直线距离 769m，具体见章节 1 中表 1.5-1~1.5-3、图 1.5-1。

5.6.4 环境风险识别

5.6.4.1 物质风险识别

本次 CFB 掺烧固废有滤纸、滤布、抹布、棉纱头等含油废物、脱水油泥、清罐油泥、含油木糠、废活性炭、废树脂、废离子交换树脂、废脱氯剂、废填料、废含油浮船胶囊、脱硫污泥。项目固废来源主要组分均含有矿物油，主要分布在搅拌器、破碎机、运输车辆和煤棚中。

5.6.4.2 生产系统识别

本项目增设 1 套预处理（破碎、搅拌）设施，采用焚烧工艺，涉及有高温作业。

1、储运设施

（1）本项目固废主要来源茂石化公司化工厂区、港口第一和第三作业区、湛茂输油站等各生产工序，厂内和厂区之间由汽车运输，以管道输送形式进入装置。厂区之间运输为铁运分部到化工厂区 CFB 锅炉装置。项目的危险废物运输路线的风险主要表现为在人口集中区（包括镇集市）、运输线路跨越的河流、车辆易坠落区等处运输发生交通事故，造成危险废物散落于周围环境，可能污染周围环境。运输车辆发生交通事故与各种因素有关，这些因素包括：驾驶员个人因素、运输量、车次、车速、交通量、道路状况等交通条件、道路所在地区气候条件等。

（2）特殊情况下未能及时处理的掺烧固废暂存于破碎机、搅拌器、专用运输车辆和煤棚中。掺烧固废暂存过程风险因素主要为泄漏风险。

2、生产设施

（1）本项目仅涉及卸料、上料系统，管道破碎、装置故障发生泄漏，上述物料非易燃易爆物质，泄漏时发生火灾、爆炸的概率极低，且所在装置区地面均已硬化，一旦泄漏立即发现收集处理。主要带来的影响是物料挥发出来的恶臭物质逸散，对周边带来一定影响。

（2）固废在焚烧过程出现故障，焚烧烟气未经治理排放，其中污染物浓度较高，短时间内将对周边大气环境产生不良影响，具体见大气影响章节非正常工况。

3、环保设施

项目各废气在处理过程中，由于抽风设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障等导致废气治理设施运行故障，会造成废气直接排入空气中，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

5.6.4.3 危险物质转移途径的识别

1、泄漏

（1）项目的掺烧固废运输过程中若发生交通事故造成泄漏。若收集容器或车辆密封性不良，可造成废物散漏路面，污染土壤和附近水环境。

（2）项目掺烧固废管道或设备发若发生破损造成泄漏，未能及时有效收集可能会影响到附近的水环境。物料挥发出来的恶臭物质逸散，对周边大气环境带来一定影响。

2、事故污染物排放

（1）主体设备在焚烧过程中可能事故，焚烧烟气中夹带的 CO、SO_2、NOx、HCl、重金属污染物、二噁英等污染物未经处理直接外排，影响周边大气环境。

（2）火灾事故灭火过程产生的消防污水往往含有有毒有害物质，如未能及时有效收集可能会影响到附近的水环境。

表 5.6-1　项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	备注
1	掺烧固废运输	运输	油类物质	泄漏	地表水、地下水	——
2	生产设施	生产	油类物质、消防废水	泄漏	大气、地表水、地下水	——
3	废气处理设施	废气处理	CO、SO_2、NOx、HCl、重金属污染物、二噁英等	事故排放	大气	——

5.6.5 环境风险分析

5.6.5.1 运输过程风险事故影响分析

由运输路线的风险识别可知，运输路线的环境风险主要表现为在人口集中区（包括镇集市）、水域敏感区、车辆易坠落区等处运输发生交通事故，造成危险废物散落于周围环境，对事故发生点周围土壤、水体、环境空气和人群健康安全产生影响。

发生事故是不确定的随机事件，且发生的概率很低，因此分析该类事故的环境风险通常采用概率方法。据统计，类比珠江三角洲的道路交通事故发生概率，本项目危险废物运输车辆发生风险事故的概率约为 0.00011 次/年，发生运输风险概率极低。

在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行抢救性治理等清理措施，防止危险废物与周围人群接触，能有效的防止交通运输过程中危险废物影响运输路线沿线水质安全和居民的身体健康。

5.6.5.2 生产过程风险事故影响分析

本项目涉及的物料如油泥、浮渣属于暂存 CFB 锅炉煤棚，不属于易燃易爆物质，泄漏时发生火灾、爆炸的概率极低，且所在装置区地面均已硬化，一旦泄漏立即发现收集处理。

5.6.5.3 废气事故排放的环境风险分析

CFB 锅炉设备在发生事故性停车的情况下，焚烧烟气直接排放，影响周边大气环境。根据大气章节预测分析可知，大气污染物对各环境敏感点及区域网格点的最大 1 小时平均浓度增值均能满足执行标准限值的要求。非正常排放控制在 1 小时内，即可恢复正常生产，其影响随之结束。

5.6.5.4 地表水环境风险分析

物料所在装置区地面均已硬化，一旦泄漏立即发现收集处理，厂区内事故排水采取三级防控措施，项目运营在正常工况下不会对地表水水质造成影响。

5.6.5.5 地下水环境风险分析

根据前面 5.3 节对地下水非正常工况(事故情形)下的预测结果可知，当发生假设的泄漏情景时，泄漏的污染物会对厂区周边地下水产生一定的不良影响。在采取防渗措施后，项目运营在正常工况下不会对地下水水质造成影响。

5.6.6 环境风险防范措施

5.6.6.1 现有事故风险应急措施

环境风险管理是对可能存在的事故采取有效的防范措施，控制和防止对环境的污染，同时对可能造成的环境灾害制定应急预案，以减少环境风险。本项目在化工厂区内建设，水污染事故的防范措施依托化工厂区现有。

5.6.6.2 本项目环境风险应急处理措施

锅炉设置监控系统以及烟气在线监测系统，如发现锅炉异常或废气污染物排放超标，紧急停车系统，控制和减少事故情况下毒物和污染物从大气途经进入环境。

本项目最大可信事故涉及到的主要环境风险物质为各危险废物，发生事故后的应急处理措施如下：

1、废气系统污染事故处理措施

①由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加锅炉废气治理设施的监督和管理。

②加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。

③设立烟气在线监测仪，对废气污染治理效果进行在线监测。

2、伴/次生环境风险应急处理措施

在火灾爆炸事故发生后，污染物主要为燃烧不充分的情况下，产生的 CO、氧化硫、氮氧化物和少量烟尘，对这类次生的环境风险物质应急处理措施如下：

一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。若现场产生大量 CO，应迅速撤离污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制出入。

若发生人员中毒情况，应将中毒者迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。

5.6.7 应急预案

茂名石化公司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。

项目发生风险事故会对周围的环境带来一定程度的影响，如果安全措施水平高，则事故概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。如果事故较大，则可能危害环境，需要实施社会求援，因此，需要制定应急预案。

本项目的应急预案应分为三级，分别为车间级、公司级、集团公司级，并且要做好石化整体应急预案的联动。

本评价参考《中石化集团公司突发环境事件专项应急预案（试行）》的要求结合石化项目和环境的特点，制定相应的应急预案框架，见表 5.6-2。

企业编制的应急预案应获得相关部门的审批。

表5.6-2　应急预案框架

序号	项目	内容和要求
1	总则	
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	装置区、储罐区、邻区
4	应急组织	应急组织　　一级—各装置： 装置指挥部　负责事故现场全面指挥 装置专业救援队伍　负责事故现场控制、监测、救援、善后处理 二级—项目： 应急中心　负责基地现场全面指挥 三级—茂石化乙烯项目、石化区： 茂石化乙烯专业救援队伍　负责事故控制、监测、救援、善后处理 社会应急中心　负责项目附近地区全面指挥，救援、管制、疏散 茂石化乙烯专业救援队伍　负责项目专业救援队伍的支援 联动关系：一级——二级——三级
5	应急状态分类及应急相应程序	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序
6	应急设施、设备与材料	生产装置： ①防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； ②防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。 罐区： ①防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材；

序号	项目	内容和要求
		②防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备； 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护； 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态中止与恢复措施	规定应急状态终止程序； 事故现场善后处理，恢复措施； 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训和演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近的地区开展公众教育、培训和发布有关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	应急预案	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

为了防止和减少各类环境污染事故造成的损失，电厂应建立紧急情况下快速、有效组织环境污染事故救援应急机制，及时实施应急救援工作，最大限度地减少环境事件造成的影响和损失，确保员工的安全，保护环境。

5.6.8 小结

本次 CFB 掺烧固废有抹布、棉纱头等含油废物、清罐油泥、脱水油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料、脱硫污泥、活性污泥、无烟煤和多元醇。本项目固废主要来源茂石化公司化工厂区、港口第一和第三作业区、湛茂输油站等各生产工序，厂内和厂区之间由汽车运输，以管道输送形式进入装置。掺烧固废暂存于 CFB 锅炉煤棚。

通过制定合理、完善的固废收运计划，减少对环境敏感点的影响；运营过程中设备故障时排放的大气污染物主要影响在100m范围内，均位于化工厂内，平时应加强管理并做好相应的应急措施，尽量将非正常工况控制在~15min内。项目建立完整的管理规程、防范措施，编制突发环境事件应急预案并配备应急装置，并且要做好石化整体应急预案的联动，最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。

综上所述，在采取有效的预防措施和应急措施后，本项目环境风险水平可接受。

表5.6-3　项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工厂区现有CFB锅炉燃料综合利用项目				
建设地点	（广东）省	（茂名）市	（电白）区	（/）县	（/）区
地理坐标	经度	东经110.958886°	纬度	北纬21.578364°	
主要危险物质及分布	含油固废、多元醇，主要分布在搅拌器、破碎机、运输管道和运输车辆中				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	上料、卸料管道、输送等设施故障等导致的泄漏及事故污染物排放，利用茂石化化工厂区现有环境风险事故处理设施处理后，对地表水、地下水和大气环境的影响不大，环境风险可接受				
风险防范措施要求	制定合理、完善的废物收运计划，利用茂石化化工厂区现有完善的环境风险事故处理设施和应急处置方案				
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)	本项目仅增加一套搅拌混合设备，采用焚烧工艺，涉及有高温作业。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B，油类物质临界量为2500t，该掺烧固废最大存放量为4.8t，则Q=0.002<1，项目风险潜势为I，根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》仅需进行简单分析。				

表 5.6-4　建设项目环境风险自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	含油掺烧固废							
		存在总量/t	4.8							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数　/　人			5km 范围内人口数/人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/ 人				
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐		F2 ☐		F3 ☐		
			环境敏感目标分级	S1 ☐		S2 ☐		S3 ☐		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐		G2 ☐		G3 ☐		
			包气带防污性能	D1 ☐		D2 ☐		D3 ☐		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q < 1 ☑	1 ≤ Q < 10 ☐		≤ Q < 100		Q > 100 ☐		
		M 值	M1 ☐	M2 ☐		M3 ☐		M4 ☐		
		P 值	P1 ☐	P2 ☐		P3 ☐		P4 ☐		
环境敏感程度		大气	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐				
		地表水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐				
		地下水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☐				
环境风险潜势		IV+ ☐	IV ☐	III ☐		II ☐		I ☑		
评价等级		一级 ☐		二级 ☐		三级 ☐		简单分析 ☑		
风险识	物质危险性	有毒有害 ☑		易燃易爆 ☐						
	环境风险类型	泄漏 ☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑						
	影响途径	大气 ☑		地表水 ☑		地下水 ☑				

别					
事故情形分析		源强设定方法	计算法 □	经验估算法 □	其他估算法 □
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB □	AFTOX □	其他 □
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m		
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h			
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d			
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d			
重点风险防范措施		1）项目危险废物在运输过程中应严格做好相应防范措施，防止危险废物的泄漏，或发生重大交通事故。 2）加强前期设计、建设应急措施；强化对管理，加强对设备的巡检、检修，保证设备正常、安全运行。各装置设有毒有害气体泄漏检测、报警系统以及越限连锁保护、紧急停车系统，控制和减少事故情况下毒物和污染物从大气途经进入环境。			
评价结论与建议		项目固废来源主要组分均含有矿物油和多元醇，主要来源茂石化公司化工厂区、港口第一和第三作业区、湛茂输油站等各生产工序，厂内和厂区之间由汽车运输，以管道输送形式进入装置。掺烧固废暂存于破碎机、搅拌器和管道、专用运输车辆中。制定合理、完善的废物收运计划，减少对环境敏感点的影响；运营过程中设备故障时排放的大气污染物主要影响在 100m 范围内，均位于化工厂内，平时应加强管理并做好相应的应急措施，尽量将非正常工况控制在~15min 内。建设方应做好消防废水搜集系统与炼油厂的衔接，保障消防废水不直接对外排放。项目自身建立完整的管理规程、防范措施，编制突发环境事件应急预案并配备应急装置，并且要做好石化整体应急预案的联动，最大限度地降低环境风险，减少对周边环境的影响。 综上所述，在采取有效的预防措施和应急措施后，本项目环境风险水平可接受。。			
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。					

5.7 土壤环境影响分析

本项目运营期间，无生产废水和生活污水产生，固废掺烧产生的炉渣、飞灰和脱硫石膏等固体废物按照规定合法处理处置，正常生产过程废水和固废不会对区域土壤环境造成影响，土壤污染的主要途径来固废掺烧废气随大气沉降进入土壤。根据本项目大气污染物的排放特征，结合污染因子的排放量和环保关注度，重点分析重金属指标 Pb、Cd 的沉降影响。结合项目工程分析，项目废气中重金属年排放情况。假设最不利条件下，项目生产过程中排放的废气中重金属全部随烟气沉降到调查评价范围内的下风向位置。

本次土壤重金属污染采用土壤污染累积模式：

$$W_n=R\times K\times(1-k^n)/(1-k)$$

式中：W_n 为 n 年后污染物在土壤中的累积量（mg/kg）；n 为预测时间，一般按项目运营期取 30 年；R 为单位体积土壤中污染物的年输入量（mg/kg）；K 为污染物在土

壤中的残留率（%），预测因子确定为 Hg 和 Cd。根据相关研究成果，一般重金属在土壤中不易被自然淋溶迁移，残留率一般在 90%左右，故本次预测取 K 值 0.9。

R 包括干沉降量和湿沉降量两部分，由于项目排放烟尘的粒径很小，一般小于 1μm，受重用作用沉降的颗粒物较少，绝大部分颗粒物沉降主要以湿沉降为主，因此本次预测以干沉降占 10%，湿沉降占 90%计。假设排放的含重金属烟粉尘干沉降累积量为 Q，则有：

$$R=Q+9Q=10Q$$

单位质量土壤的干沉降累积量 Q 可根据单位面积的干沉降通量 F 计算得出，干沉降通量是指在单位时间内通过单位面积的污染物量，公式为：

$$F=C\times V\times T$$

式中：F——单位面积、单位时间的污染物干沉降通量，mg/m^2 s；

C——污染物浓度，mg/m^3；保守考虑，取年平均最大落地浓度贡献值；

V——污染物沉降速率，m/s；由于项目排放烟尘的粒径很小，沉降速率取 0.1cm/s（即 0.001m/s）；

T——年内污染物沉降时间，s，按年工作 8000h 计算。

据有关研究表明，在污染土壤中，重金属进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层，本次影响土壤厚度取表层 20cm，则单位面积土壤的质量 M =面积（$1m^2$）×厚度（20cm）×土壤密度（取 $1.33\times10^3kg/m^3$） /单位面积（$1m^2$）=266 kg/m^2。

干沉降通量除以该质量(M)即为单位质量土壤的污染物干沉降累积量 Q。

$$Q=F/M=C\times V\times T/M$$

经上述公式计算可知运营期（30 年）Pb 和 Cd 污染累积量为 1.87×10^{-8}mg/kg、1.87×10^{-7}mg/kg 和 5.6×10^{-7}mg/kg，具体见表 5.7-1。

表 5.7-1　场地范围内大气沉降环境影响预测及评价结果（30 年运营期）

污染物指标	年输入量 R（mg/kg）	30 年累积量 Wn（mg/kg）	土壤现状监测最大值（mg/kg）	叠加浓度值（mg/kg）	单因子评价指数
Pb	2.17×10^{-9}	1.87×10^{-8}	35	54.6	0.09
Cd	2.17×10^{-8}	1.87×10^{-7}	0.36	0.41	0.015

由上表 5.7-1 可以看出，本项目各污染年均最大落地浓度增加接近 0，运行 30 年后，各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值，不会对周边土壤产生明显影响。

5.8 运输过程沿线环境影响分析

5.8.1 运输线路

本项目项目处理的部分物料来自化工区、港口作业区，具体运输线路见章节3.1，沿线敏感点分布见表5.8-1。

表 5.8-1　茂石化厂区之间的固物运输路线及周边主要敏感点一览表

序号	运输路线	里程(km)	运输道路两侧 200m 主要关心点
1	港口第一作业区----化工厂区 主要途径道路：南海大道、广南线、S280	19.2	南海镇、水东港、沙院镇、七迳镇
2	湛茂输油站----化工厂区 主要途径道路：湛川大道、湛江海湾大桥、海川快线、汕湛高速、沈海高速、茂名大道	106.3	霞山区、坡头区、湛江水道、甘村水库、龙头镇、塘缀镇、杨梅镇、同庆镇、鉴江、浅水镇、鳌头镇、镇盛镇、袂花镇
3	港口第三作业区----化工厂区 主要途径道路：茂名港大道、东南大道、广南线、电白大道西、广南路、S280	49.6	电城镇、树仔镇、麻岗河、麻岗镇、陈村镇、电白区、七迳镇

5.8.2 运输过程控制措施

（1）坚持分类收集，严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求进行包装，包装介质（吨桶、吨袋）需密封，在明显的位置黏贴危险废物包装标签。包装好的危险废物应平坦放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。严禁将具有反应性的不相容的废物、或者性质不明的废物进行混合，防止在运输过程中的反应、渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。危险废物运输车辆在装载完货物后应检查货物堆放的稳定性，货厢在关闭时应确认锁好，防止行驶过程厢门因振动打开。

（2）采用危险废物专用运输工具进行运输，运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。承载危险废物的车辆必须有明显的标志或适当的危险符号，以引起关注。在运输过程中需持有运输许可证，其上注明废物来源、性质和运往地点。在废物运输车的前部、后部、车厢两侧设置废物专用警示标识。

（3）出车前严格检查危险废物运输车辆车况，检查GPS是否正常。检查车上应急设备是否齐全，是否适用于拟运送危险废物灭火及发生事故时应急使用。

（4）制定合理、完善的废物收运计划，其中应包括废物泄漏情况下的有效应急措施；选择最佳的废物收运时间（避开上下班高峰期），按照优化运输路线进行运输，经过敏感区（人口聚集地、饮用水源保护区等）应减少车速。

（5）定期对运送人员进行培训，提高收运人、驾驶员、押运员的风险意识，定期举行风险应急演练。

（6）运输车辆不得搭载无关人员。合理安排运输次数，在恶劣气象条件下，如暴雨、闪电、台风等，不能运输危险废物。

（7）严格遵循转移联单制度，不主动收集本项目危险废物许可证核准范围外危废。与当地环境保护主管部门密切联系，在发生事故后需及时上报，实现联防联控。

（8）危险废物在运输过程中发生固态危废泄漏后应及时收集并清扫附近路面避免有毒物质毒性残留；发生液态危废泄漏后，应迅速使用沙土等进行掩盖，初步削减其毒性并防止泄漏扩散，若材料不够，则迅速在附近掘取沙土掩盖泄漏物，并及时进行清理。

5.8.3 运输过程影响分析

结合表2.3-2可知，来自港口作业区及湛江首站约为100t/a，为废活性炭，若按照运输槽车运输量20t/车考虑，则新增车次5次/年，相对现有的车流量增加极少。

1、大气环境影响分析

来自湛江首站、港口区的物料用专用槽车输送，且主要为废活性炭，挥发性第，沿线不会扩散。运输车辆产生的汽车尾气会对沿线的大气环境产生影响，但运输车次少（仅为5次/年），产生的尾气排放量少，影响小。

2、地表水环境影响分析

主要是考虑运输车辆经桥梁穿越沿线河流鉴江、袂花江时发生交通事故可能带来的影响，公路应按照规范桥梁两端设置应急水池，加强防撞设计；同时，运输车辆本身进行强化，槽车密闭，强化驾驶员培训，加强安全意识，注意安全驾驶。

同时，与公路局、水上管理部门强化联动，一旦出现车辆坠入河流的情况，应紧急启动应急机制，联合进行处理。

3、声环境影响分析

分析可知，全年增加的运输车次5次，相对现有的车流量增加极少，基本上不会对沿线村居的声环境带来明显影响。

5.9 施工期环境影响分析

本项目仅在现有 CFB 锅炉煤棚内增加 1 套预处理设施，不涉及到土石方作业，也无需拆除、新建建筑物，装置规模小，安装时间短，按照规范作业，施工过程中基本不会带来环境影响。

6 环境污染防治措施及技术可行性论证 吴

6.1 大气污染污染防治措施及其可行性分析

6.1.1 本项目废气产生情况及拟采取措施

本项目中现有运营 CFB 锅炉中主要掺烧掺烧固废为抹布、棉纱头等含油废物、清罐油泥、脱水油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料、脱硫污泥、活性污泥和无烟煤；现有已批待建 CFB 锅炉掺烧多元醇。根据工程分析，现有运营 CFB 锅炉掺烧废气污染物主要为 NO_X、SO_2、烟尘、铅、镉、镍、氯化氢、二噁英等；现有已批待建 CFB 锅炉掺烧废气污染物主要为 NO_X。

锅炉烟气中主要污染物为不完全燃烧产物、烟尘、酸性气体、二噁英等，不能用单独一种方法去除，为最大限度的去除烟气中的有害成分，达到最佳效果，掺烧后锅炉烟气拟采用厂内现有烟气治理措施。现有运营 CFB 锅炉废气处理采用“低氮燃烧器+SNCR+低低温除尘+3/4 电场高频脉冲除尘+臭氧+石灰石—石膏湿法脱硫”；现有已批待建项目锅炉采用“SNCR 脱硝装置+SCR 脱硝装置+低温省煤器+布袋除尘器+引风机+炉后烟气 FGD 脱硫装置”。经处理后，通过引风机经排气筒达标排放。通过以下分析，本项目掺烧固废后新增的污染物不会对现有污染防治措施产生影响，建成后各类污染物经现有设施处理后仍可稳定达标排放。

6.1.2 现有废气治理措施

根据《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》，现有项目锅炉废气 NO_X、SO_2、烟尘的排放浓度按照 50mg/m^3、35mg/m^3、10mg/m^3 设计。现有运营 CFB 锅炉废气处理采用“低氮燃烧器+SNCR+低低温除尘+3/4 电场高频脉冲除尘+臭氧+石灰石—石膏湿法脱硫”进行处理达标后由 150m 高烟囱排放。现有已批待建项目锅炉采用“SNCR 脱硝装置+SCR 脱硝装置+低温省煤器+布袋除尘器+引风机+炉后烟气 FGD 脱硫装置”处理达标后由 150m 高烟囱排放。

现有运营锅炉废气治理：采用布袋除尘器（除尘效率 99.6%）；脱硫系统出口设湿式静电除尘器（除尘效率 70%），再考虑脱硫系统 50%的除尘效果、除雾器除尘效率 50%，综合除尘效率为 99.97%。

脱硫采用“炉内+炉外”联合脱硫的方式，炉内脱硫效率 75%，炉外石灰石-石膏湿法脱硫效率 92%，综合脱硫效率 98%。

采用 SNCR 脱硝技术，采用尿素作为还原剂，SNCR 脱硝效率为不小于 50%；配以臭氧发生器脱硝效率 75%，综合脱硝效率 85%。

已批待建工程废气治理：采用布袋除尘器（除尘效率 99.6%）；脱硫系统出口设湿式静电除尘器（除尘效率 70%），再考虑脱硫系统 50%的除尘效果、除雾器除尘效率 50%，综合除尘效率为 99.97%。

脱硫采用“炉内+炉外”联合脱硫的方式，炉内脱硫效率 75%，炉外石灰石-石膏湿法脱硫效率 92%，综合脱硫效率 98%。

采用低氮燃烧技术及烟气”SNCR+SCR”联合脱硝技术，炉内 SNCR 脱硝效率为不小于 50%，炉外 SCR 脱硝效率 75%，综合脱硝效率 85%。

6.1.3 锅炉掺烧后依托现有废气治理措施

6.1.3.1 脱硝措施

1、现有脱硝

（1）SNCR 技术：选择性非催化还原法（SNCR）技术是一种不用催化剂，在 850℃～1150℃范围内还原 NOx 的方法，还原剂常用氨或尿素。该工艺流程是袋装尿素由吊车吊至卸料平台，由人工破袋后进入到尿素溶解罐里，用除盐水将固体尿素溶解成 50%的尿素溶液，通过配料输送泵输送到尿素溶液储罐；储罐中的尿素溶液经由尿素溶液泵、尿素计量模块与尿素分配装置计量分配后，由稀释水泵送入除盐水稀释至 10%的尿素溶液后经尿素喷枪等进入锅炉炉膛。雾化后的尿素液滴在炉膛内分解，生成的分解产物为 NH_3、H_2O 和 CO_2，与烟气中的 NOx 发生反应进行脱硝。

（2）SCR 技术：选择性催化还原法（SCR）是指在催化剂的作用下，利用还原剂“有选择性”地与烟气中的 NOx 反应并生成无毒无污染的 N_2 和 H_2O。安装在锅炉省煤器与空气预热器之间， 因为此区间的烟温为 320~400℃，刚好适合 SCR 脱硝还原反应，氨则喷射于省煤器与 SCR 反应器之间烟道内的适当位置，使其与烟气混合后在反应器内与 NOx 反应进行脱硝。

SCR 脱硝技术的原理是在有氧状况下，通过催化剂在合适的温度范围内使烟气中的 NOx 与 NH_3 产生反应生成 N_2 与 H_2O，从而达到除去烟气中的 NOx 的目的。其基本反应方程式为：

$$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2\uparrow+6H_2O$$

$$NO+NO_2+2NH_3 \rightarrow 2N_2\uparrow+3H_2O$$

$$6NO_2+8NH_3\rightarrow 7N_2\uparrow+12H_2O$$

$$4NH_3+3O_2\rightarrow 2N_2\uparrow+6H_2O$$

其基本工作流程是在锅炉适当位置喷入还原剂液氨，还原剂氨与烟气均匀混合后一道通过一个由催化剂填充的脱氮反应器，反应器中的催化剂分上下多层（一般为 3～4 层）有序放置。在催化剂作用下，NOx 和 NH_3 发生还原反应，生成 N_2 和水。SCR 反应温度为 285-400℃，催化剂采用 TiO_2 为基体的 V_2O_5 和 WO_3 混合物。

液氨槽车直接送入液氨储罐（即液氨站），通过架空管网输送，再经过蒸发槽蒸发为气态氨后通过氨缓冲槽和输送管直接进入锅炉区，通过与空气均匀混合后由分布导阀进入 SCR 反应器，SCR 反应器设置于空气预热器上游，气氨进入 SCR 反应器的上方，通过一种特殊的喷雾装置和烟气均匀分布，混合后，烟气通过反应器内触媒层进行还原反应，并完成脱硝过程。脱硝后的烟气再进入空气预热器继续进行热交换。

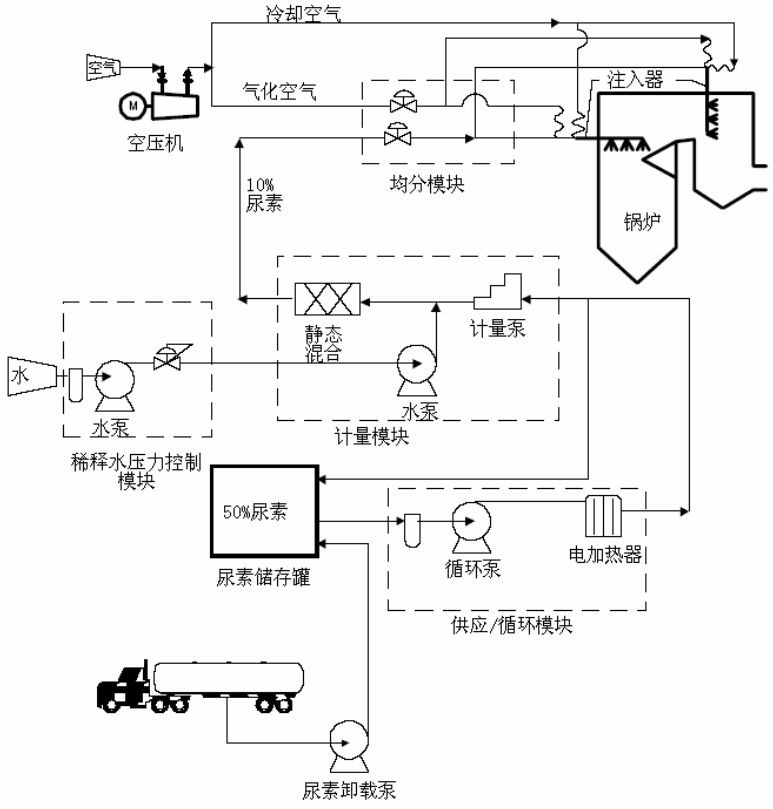


图 6.1-1 SNCR 工艺流程示意图

2、依托可行性分析

根据前面章节分析，现有运营 CFB 锅炉氮氧化物均可稳定达标排放。本项目掺烧固废后，根据工程分析可知，固废掺烧比小于 3%，掺烧后氮氧化物产生浓度增加比例

约 6.4%，已批待建 CFB 锅炉掺烧后氮氧化物产生浓度略有下降，维持现有脱硝工艺后，氮氧化物排放浓度无明显变化，可满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中燃气机组现行排放标准。同时，评价建议加强对 SCR 脱硝设施的管理。

本项目实施后，氮氧化物依托现有脱硝系统，不新增投资，因此经济可行。

6.1.3.2 二氧化硫控制措施

1、现有脱硫措施

采用 CFB 锅炉炉内脱硫与炉后石灰石-石膏湿法烟气脱硫的方法，脱硫剂均采用石灰石。石灰石-石膏法脱硫工艺是应用最广，技术最成熟的工艺，运行可靠、检修周期长，采用经济实用、廉价的石灰石细粉作为吸收剂，与烟气中的 SO_2 反应，经过几个反应步骤，生成副产品石膏。

石灰石-石膏法工艺原理如下：

⑴ 吸收反应

烟气与喷嘴喷出的循环浆液在吸收塔内有效接触,循环浆液吸收掉大部分 SO_2，反应如下：

$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$

$H_2SO_3 \leftrightarrows H^+ + HSO_3^-$

⑵ 氧化反应

一部分 HSO_3^- 在吸收塔喷淋区被烟气中的氧所氧化，其它的 HSO_3^- 在反应池中被氧化空气完全氧化，反应如下：

$HSO_3^- + 1/2O_2 \rightarrow HSO_4^-$

$HSO_4^- \leftrightarrows H + + SO_4^{2-}$

⑶ 中和反应

反应物浆液被引入吸收塔内中和氢离子，使吸收液保持一定的 pH 值。中和后的浆液在吸收塔内再循环。中和反应如下：

$Ca^{2+} + CO_3^{2-} + 2H^+ + SO_4^{2-} + H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O + CO_2 \uparrow$

$2H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow H_2O + CO_2 \uparrow$

综上，目前我国绝大部分燃煤机组均采用石灰石湿法脱硫工艺，近年来我国许多电厂运行表明，只要管理得当，可以达到 99.0%设计指标，且其运行费用适中可接受，因此在技术经济上是可行的。

2、脱硫依托可行性分析

根据前面章节分析，现有运营 CFB 锅炉二氧化硫均可稳定达标排放。本项目掺烧固废后，根据工程分析可知，二氧化硫排放浓度无明显变化，仍能达标排放。

6.1.3.3 除尘措施

1、现有除尘措施

（1）脱硫前除尘器的选择

采用袋除尘器作为脱硫前除尘技术方案。

布袋除尘部分易于捕集粒度较小的粉尘，滤袋纤维将微细粉尘拦截并附着在滤袋表面上，经过电场的微细粉尘颗粒流经滤袋时被吸附在滤袋表面，与布袋本身的电荷中和失去极性，使其他粉尘颗粒能够吸附在其上，最终滤袋表面集尘成树枝状分布。这样该除尘器的阻力比一般布袋除尘器要小，提高了滤袋的过滤风速和表面清灰能力，机械振打周期延长，从而减小了厂用电率，节约发电成本。

（2）FGD 系统除尘效率

FGD 脱硫系统包括脱硫及除雾器，除尘效率均为 50%，综合计算 FGD 系统除尘效率为 75%。

（3）脱硫后的湿式静电除尘器

湿式静电除尘器的主要工作原理：即烟气中的粉尘颗粒吸附负离子而带，通过电场力的作用，被吸附到集尘极上；与干式电除尘器通过振打将极板上的灰振落至灰斗不同的是，湿式电除尘器将水喷至极板上使粉尘冲刷到灰斗中随水排出。同时喷到烟道中的水雾既能捕获微小烟尘又能降电阻率，利于微尘向极板移动。

湿式电除尘的冲洗水包括循环水和新鲜水。所有喷淋水在湿式静电除尘器下部的灰斗收集后进入废水箱内沉淀下来，上层澄清水作为循环水回用，由循环泵打入湿式电除尘里进行喷淋。湿式除尘器的除尘总量不大，因此沉淀在底部的废水悬浮固体物不高，可直接排入脱硫系统内。

（4）消除“石膏雨”的技术方案

“石膏”指的是石膏浆液;“雨”指的是净烟气中饱和水形成的并降落在烟囱附近的冷凝液滴。湿法脱硫烟气出口温度较低且不设置 GGH，会出现“石膏雨”现象。现有工程在设计上采取合理的措施，使“石膏雨”是可以有效控制，主要技术手段包括：

①选择合适的塔内烟气流速

吸收塔设计烟气流速一般为 3.2～4.1m/s。吸收塔流速高，烟气中所携带的浆液液滴将增多，除雾器的负荷增大，“石膏雨”的问题趋于严重，因此，吸收塔的流速不能设计过高。针对本项目，烟道内烟气流速拟低于 3.5m/s。

②选择合适的除雾器类型

选用能有效减少浆液夹带和安全性更好的屋脊式除雾器，优化喷淋层及除雾器冲洗水的设计及布置，保证喷嘴的雾化效果，降低液滴携带。为提高除雾效果，在吸收塔出口装设三层除雾器，出口排放雾滴低于 50mg/Nm^3。

③选择合适的烟囱内烟气流速

烟囱雨的形成主要是由于湿饱和烟气降温后形成携带液滴，并在烟囱通道中二次夹带形成的。湿烟囱设计应根据集液系统的设计考虑来选择通烟筒的直径。通烟筒直径的选型最好能保证烟气流速低于二次夹带临界速度，并且还应留有适当的裕度。这将增加液体在烟囱内收集的概率，从而避免随烟气流一起排出烟囱。

为减少烟气对液滴的夹带，烟囱内烟气的流速将控制在 18m/s 以内。

另外，湿烟气在正常运行工况下烟气是饱和的，而且会带有许多冷凝液，这样在烟道和烟囱流通通道中可能会潜在地形成大量的蒸气和一些液体携带。对烟囱及烟道内烟气流场进行分析，在烟囱或烟道内壁设置导流槽，让烟囱或烟道内壁烟气冷凝水有组织流出，减少烟气中冷凝水的二次夹带。

④湿式静电除尘器

采用 70%效率的湿式电除尘器后，烟囱出口总干颗粒物排放可以达到 10mg/Nm^3 以下，大大减少了石膏颗粒的排放。

通过采用上述方案，可以有效控制石膏雨的产生及排放。

综上，通过采取布袋除尘器+FGD 系统除尘+湿式静电除尘器的措施，综合除尘效率为 99.97%，能实现烟尘排放浓度低于燃气轮机排放标准 10mg/Nm^3，并大大减少了石膏颗粒的排放，该措施是可行的。

2、依托可行性分析

根据前面章节分析，现有运营 CFB 锅炉烟尘均可稳定达标排放。本项目掺烧固废后，根据工程分析可知，维持现有除尘工艺后，烟尘排放浓度无明显变化，仍能达标排放。

6.1.3.4 重金属的控制

由于本项目将在现有 CFB 锅炉中掺烧茂石化各装置产生的油泥等固废，根据检测报告，掺烧固废中含有一定量的重金属。因此，建设单位拟采用的重金属污染防治控制措施如下：

（1）利用现有除尘设备协同处理重金属污染物

排放尾气中重金属浓度的高低与燃料组成、性质、重金属形态分布、炉的操作方式及空气污染控制方式等有密切关系。烟气中重金属主要以气态或颗粒物吸附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸附于飞灰而被除尘设备一并收集去除。

（2）严格控制掺烧比例

为保证掺烧固废后，二噁英、重金属排放控制在较低水平，利用现有控制室及分散型控制系统（DCS），拟采用 PLC 自动调节系统控制固废掺烧上料比例，实现固废入炉准确计量。可有效地将灰渣中二噁英、重金属污染物的含量控制在较低水平。

（3）可行性分析

根据工程分析，在现有锅炉内掺烧后，重金属一部分保留在炉渣内，另一部分则进入锅炉烟气中。烟气中重金属主要以气态或吸附态形式存在，采用现有项目锅炉烟气治理工程处理后，气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸附于飞灰上，被除尘设备、石膏等烟气治理设备一并收集去除。

本项目掺烧固废后，烟气污染物中重金属产生浓度有一定程度的上升，经现有烟气处理工艺处理后，重金属污染物排放浓度低于《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者限值。

因此，现有项目烟气治理工艺可满足本项目实施后的要求，项目采取的重金属防治措施是可行的。

6.1.3.5 二噁英的控制

掺烧固废对空气环境可能产生不利影响的物质为重金属及氯元素，特别是氯，为可能诱发二噁英的前置物质。

为控制烟气中二噁英类的排放，建设单位从以下方面着手：

（1）控制来源。避免含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯（PVC）高的废物进入掺烧中。

（2）减少炉内合成。通常采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度 850℃；停留时间 2.0 秒；保持充分的气固湍动程度；以及过量的空气量，使烟气中 O_2 的浓度处于 6~11%。现有 CFB 锅炉焚烧温度均值 920℃，停留时间长达 3S 以上，烟气中 O_2 的浓度＞6%，能有效抑制二噁英的产生。

（3）炉内烟气碱性环境能有效抑制二噁英的生成

根据相关研究，呈弱碱性的尿素在加热过程中形成的一些化合物不仅对 HC1 脱除有利，还可强烈吸附在飞灰等碱性氧化物表面的活性反应位上，与金属催化剂形成稳定的惰性化合物，从而减弱或消除了金属及其氧化物催化形成二恶英的几率与活性，如通过形成 Cu 的氮化物。此外，带有孤对电子的分子，如含氮的分子，也可与 Cu、Fe 及其他过渡金属反应形成稳定的化合物，从而降低催化形成二恶英的可能性。

目前，炼油厂区 CFB 锅炉采用向炉内喷尿素作为还原剂的 SNCR 脱硝工艺，炉内喷尿素产生的烟气碱性环境能有效的抑制二噁英的生成。

（5）提高尾气净化效率。二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此，严格控制粉尘的排放量可有效降低烟气中二噁英的排放量。现有 CFB 锅炉烟气治理系统对烟尘处理效率超过 99.92%，能有效控制粉尘的排放量，从而有效处理烟气中的二噁英排放量。

（6）严格控制掺烧比例

为保证掺烧活性污泥后，灰渣中二噁英、重金属含量控制在较低水平，建设单位将对固废掺烧比例进行严格控制，可有效地将烟气中二噁英、重金属污染物的含量控制在较低水平。

（7）锅炉启动和停止阶段不掺烧

锅炉在启动和停止阶段等非正常工况下不掺烧活性污泥，机组运行稳定后，才进行掺烧。

综上，考虑到源头控制、炉膛控温、炉内烟气碱性环境、锅炉飞灰吸附、除尘系统等措施，二噁英排放可满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《水

泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者限值要求，依托现有烟气处理工程防治二噁英是可行的，

6.1.3.6HCl 的控制

根据工程分析，本项目掺烧固废后，HCl 排放浓度可满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者限值要求。

6.1.3 经济可行性分析

现有、已批未见 CFB 锅炉烟气治理采用“SCR 脱硝+臭氧脱硝+布袋除尘+湿法脱硫”组合工艺。根据前面章节的分析，本项目实施后各项污染物均为小幅度增加。其中 HCl 和二氧化硫同属于酸性气体，石灰石-石膏湿法烟气脱硫的处理效率达到 97%，工艺对 HCl 也有较好的去除效果；本项目实施后氮氧化物排放浓度无明显变化，及 SCR 脱硝+臭氧脱硝（脱硝效率高于 85%）基本也可以维持现有的去除效果；项目采用了布袋除尘器除尘，并且湿脱硫也有一定的除尘作用，在除尘效果上完全可以实现达标排放；重金属及其化合物主要以颗粒物形态存在，去除方式和烟尘一致，气态形式存在的会被飞灰吸附去除，并且重金属本身排放量很少，完全可以依托现有除尘设施去除；二噁英本身的产生量很少，并且主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，因此为了降低烟气中二噁英的排放量，就必须严格控制粉尘的排放量，本项目所采用的锅炉烟气治理系统对烟尘处理效率超过 99.92%，能有效控制粉尘的排放量，从而有效处理烟气中的二噁英。因此，本项目实施依托现有锅炉烟气处理工艺是可行的。

6.2 废水污染防治措施及其可行性分析

本项目不产生生产和生活废水，本节进介绍化工厂区现有的污水处理设施。具体分析如下。

（1）含碱废水依托的废碱处理系统

化工厂区现有的废碱液处理设施（采用菌-曝气生物滤池 EM-BAF 工艺）设计规模 150t/h，处理工艺见图 6.2-1。

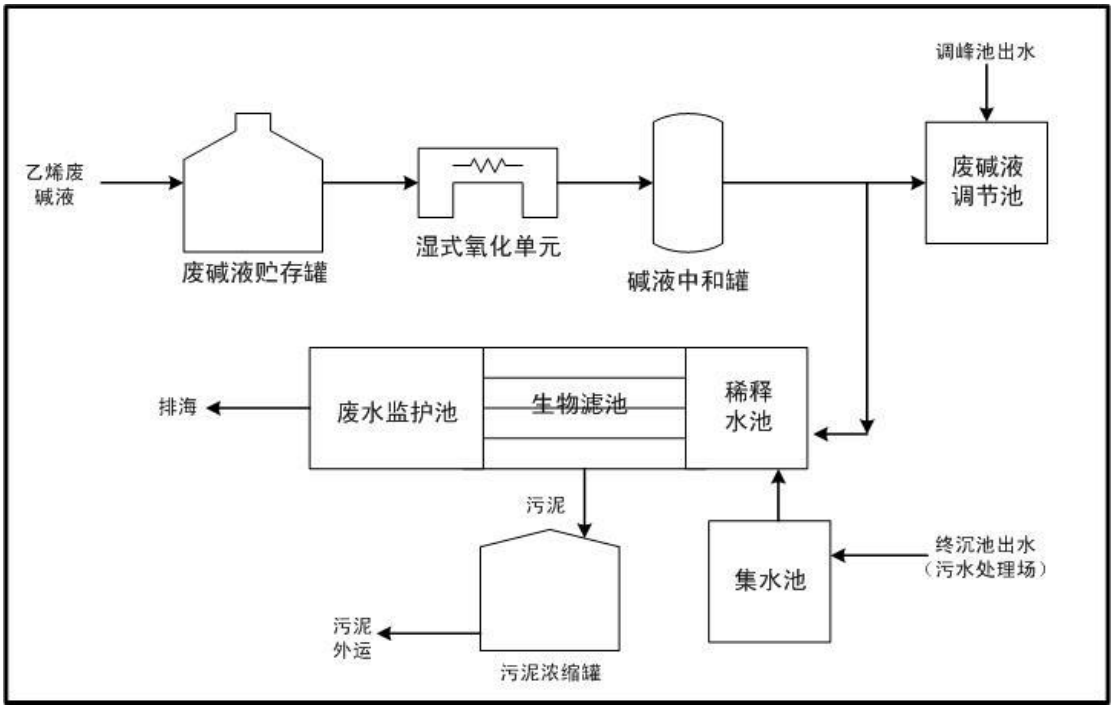


图 6.2-1 废碱液处理流程示意图

上述废碱液处理设施出水水质《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物排放限值及表 3 废水中有机特征污染物及排放限值。

（2）含油污水及生活污水处理

茂石化乙烯厂现有 1500 t/h 污水处理场在茂名 30 万吨/年乙烯工程时建设，负责处理各生产装置及辅助生产装置的全部生产污水、初期雨水和生活污水。

此外污水场还建有容量为 5.7 万 m^3 的调节池，可容纳事故排水。

（3）雨水

装置区前期雨水进入含油污水处理系统。

装置区的后期雨水纳入清净废水系统，监测合格后依托乙烯厂的污水管网深海排放，监测不合格则返送乙烯厂污水处理系统再进行处理。

目前，乙烯污水处理厂出水水质能够稳定达标满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物排放限值及表 3 废水中有机特征污染物及排放限值。

化工厂区现有污水处理设施的走向见图 6.2-2。

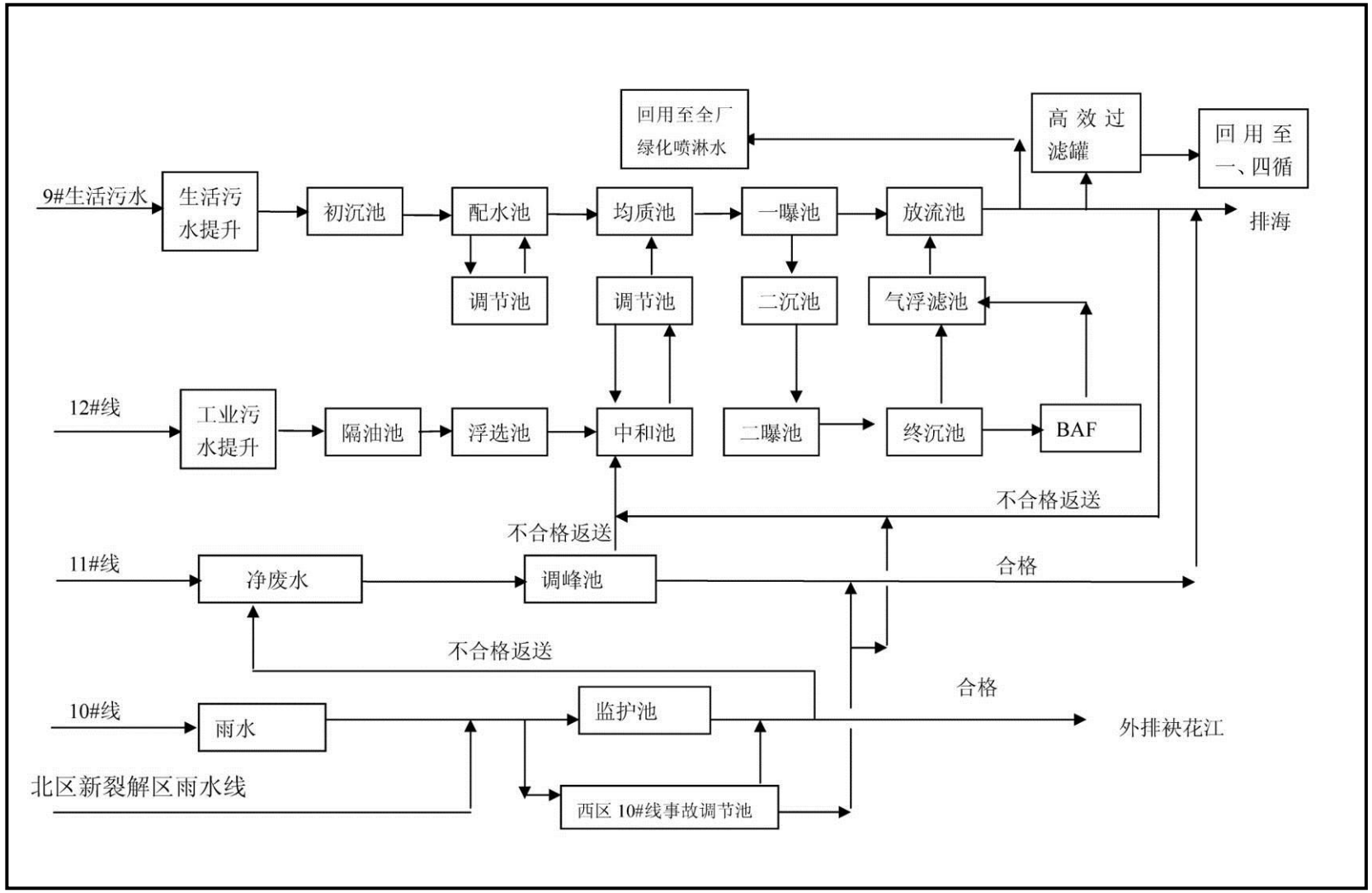


图 6.2-2 现有厂区的废水走向及主要工艺流程

6.3 固体废物污染防治措施及其可行分析

6.3.1 本项目固废处理措施

从产生、储存、转运等各个阶段以及制度上加强对固废的管理：

（1）产生：在产生阶段主要对固废性质进行确定，项目试运行期间须按国家现行有关规定、标准或规范，对固体废物进行浸出毒性鉴别，以进一步核实明确项目实际生产过程中产出固体废物的性质，并采取相应的安全处置措施。

（2）储存：CFB 锅炉掺烧产生的炉渣、飞灰需按危废鉴定要求的规定进行定期检测和抽样检测。在未明确为非危险废物之前，飞灰、炉渣应暂存于化工厂区的危废暂存间，该场所应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001，2013 年修订）的规定。如检测出项目产生的炉渣、飞灰属于危险废物，则需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001，2013 年修订）的要求控制，委托有危废处理资质的单位处理，禁止将危险废物混入一般工业废物中处置。并对危险固体废弃物的收集、贮存、运输、处置设备及临时贮存场所，必须设置危险废物识别标志，按危废暂存间的规范建设。

如检测结果表明为一般工业固废，可延续现有处置方式，建设单位须按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001，2013 年修订）进行存储、运输、委外处置。

（3）转运：建设单位应采用符合环境保护标准的方式和设施进行收集、贮存、运输、利用所产生的固体废弃物，在运输过程中应采取防散落措施，并严格执行转运联单制度。

（4）制度管理：项目投产后必须向当地环境保护行政部门进行固废申报登记。转移固体废物出省行政区域贮存、处置的，应当向固体废物移出地的省人民政府环境保护行政主管部门提出申请。移出地的省人民政府环境保护行政主管部门应当商经接受地的省市人民政府环境保护行政主管部门同意后，方可批准转移该固体废物出省行政区域。

（5）炉渣、飞灰、石膏处理处置：为切实保护环境，经建设单位及已委托危废鉴定单位环境保护部华南环境科学研究所的采样鉴定方案，按照《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）、《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2017)中的规定，拟定采样时段为在 CFB 锅炉掺烧后 10 天分批次采样，采样完毕即停止掺烧。待危废鉴定结果出来，根据鉴定结果若为一般固废方可延续现有的方式（交水泥厂综合利用，当综合利用不畅时，运至茂石化现有备用灰渣场）；若鉴别结果为危险废物，必须将掺烧后所产生的飞灰及炉渣委托给有资质的单位处置。在采样 10 天期间掺烧所产生的炉渣、飞灰，先暂存于现有危废暂存场所，根据鉴定结果再行采取合法的处置方式。

采样结束后鉴定结果出来前，由于企业暂停掺烧，期间产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏等可延续现有外卖综合利用的处置方式。

6.3.2 化工厂区危废暂存间建设

化工厂区内现设置有危废暂存间，占地 6000 ㎡，包括一个 360 ㎡的单层甲类仓库、一个 700 ㎡的单层乙类仓库。该危废暂存间项目的环境影响报告书于 2014 年 10 月获得茂名市环保局的批复，批复文号为“茂环行字〔2014〕49 号”，并于 2016 年 11 月通过竣工环保验收，验收文号为“茂环验〔2016〕22 号”。根据其环评文件，及现场调查可知《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）和《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）落实建设：

1、分区贮存设计

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的具体要求，危险废物的贮存根据其性质分区贮存：

甲类仓库：废有机溶剂、三乙基铝、含苯废物、脱 COS 催化剂、脱氢催化剂、烷基催化剂和废溶剂油

A 区：废有机溶剂中的正丁基锂和三乙基铝均为自燃物品，其火灾危险性属于甲类，储存在甲类仓库的 A 区。

B 区：含苯废物和脱 COS 催化剂、脱氢催化剂和烷基催化剂均为固态废物，苯为闪点小于 28℃的液体，羰基硫（COS）可与空气混合能形成爆炸性混合物，镍为自燃物品，火灾危险性都属于甲类，储存甲类仓库的 B 区。

C 区：废溶剂油为闪点小于 28℃的液体，其火灾危险性属于甲类，储存在甲类仓库的 C 区。

乙类仓库：废环丁砜、油泥、清焦渣、含铬催化剂、脱氢催化剂和烷基催化剂、树脂催化剂、废活性炭和其他危险废物、废电池和废灯管

A 区：废环丁砜和油泥的火灾危险性低于甲类，储存在乙类仓库的 A 区。

B 区：清焦渣、含铬催化剂、树脂催化剂、废活性炭和其他危险废物分开储存在乙类仓库 B 区。

办公废物暂存库：废电池和废灯管储存在乙类仓库办公废物暂存库中。

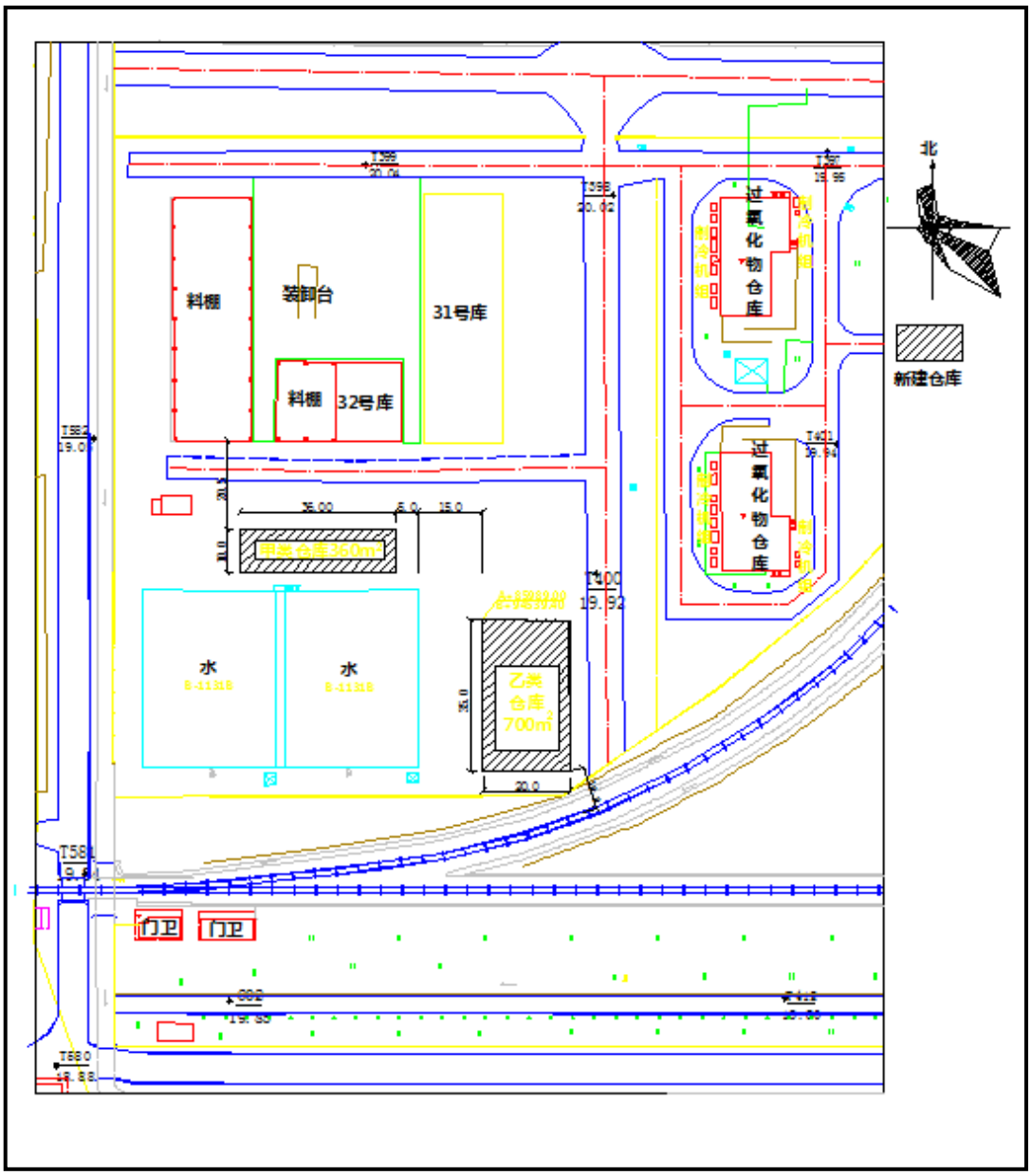


图 6.3-1　化工厂危废暂存间总平面布置示意图

2、防渗设计

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）和《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）的要求。危险废物暂存库基础必须防渗,防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7} 厘米/秒），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工防渗材料，渗透系数≤10^{-10} 厘米/秒。

危废暂存间设计防渗层依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）进行设计，操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）第 6.2.1 条等效。

拟通过在抗渗钢筋（钢纤维）混凝土面层中掺水泥基防水剂，其下垫砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的缩缝、胀缝和与实体基础的缝隙，通过填充柔性材料、防渗填塞料达到防渗的目的。

防渗结构的设计方案需要在项目的初步设计阶段才能确定，项目环评期间工程处于可行性研究阶段，还无法提供较为详实防渗结构施工要求。因此，仅按防渗要求给出示意图。在项目初步设计中，严格按环评要求的防渗效果进行设计。结构示意图见图。

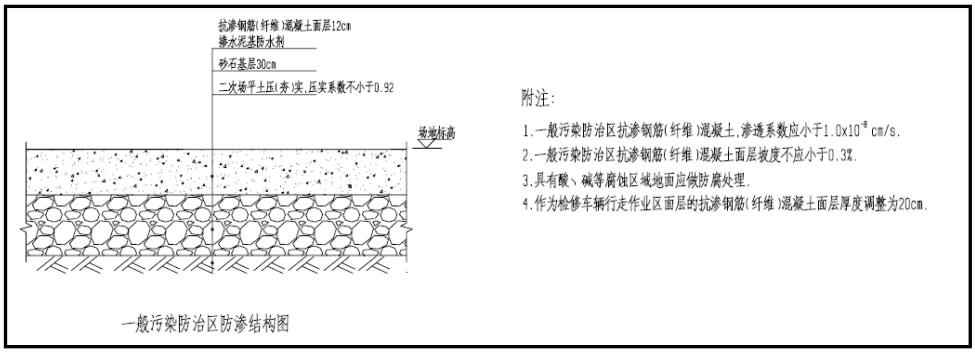


图 6.3-2 防渗设计示意图

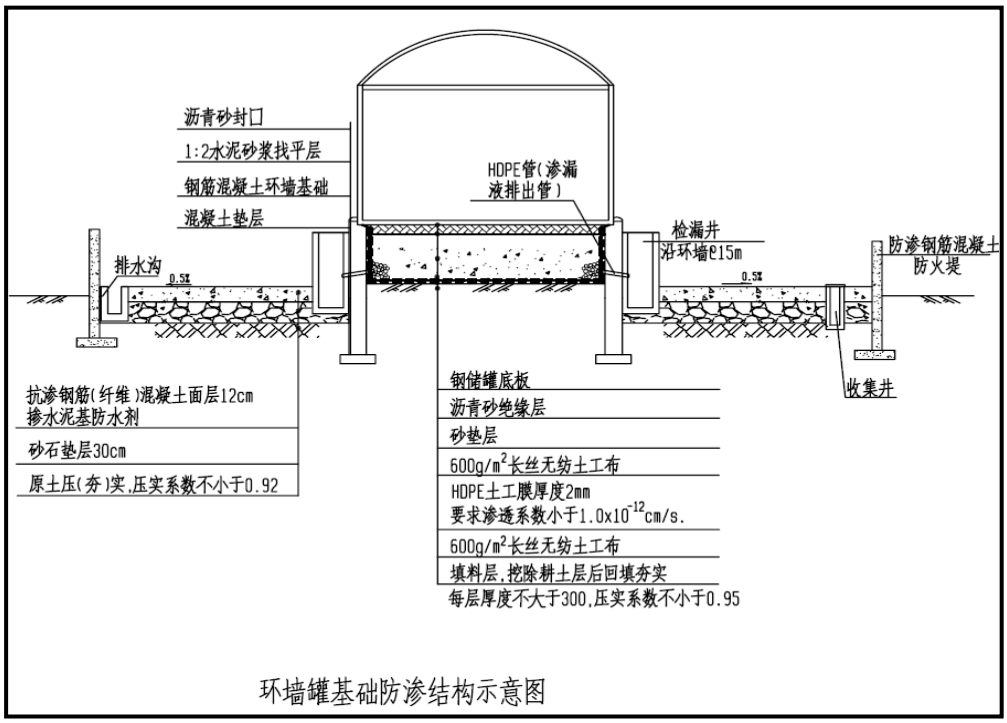


图 6.3-3 防渗设计示意图

3、防风、防雨设计

①甲类仓库和乙类仓库的构架是钢构架，能够满足设计规范所要求的强度、耐火等性能，起到防风、防雨的作用。

②甲类仓库和乙类仓库屋顶分别采用坡度为 10%和 5%的双面斜坡，并设有落水管和集水沟，能够收集雨期雨水，起到防雨的作用。

4、防漏设计

①危险废物暂存库的每个区域均设有围堰和地漏，以防危险废物泄漏后四溢。

②危险废物暂存库内，每个区域周边设置收集沟，可以收集地面冲洗水和泄漏的危险废物。

本项目建成后，CFB 锅炉飞灰、炉渣、石膏分别减少 4475.5t/a、2169.2t/a、293.9t/a，可满足其暂存要求。

6.4 噪声染防治措施及其可行性分析

本项目仅增加一套搅拌混合设备，不会增加对现有厂界噪声的影响。

根据噪声现状环境监测数据，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

6.5 地下水污染控制措施

6.5.1 本项目可能的地下水污染途径

本项目生产过程无生产废水、生活污水产生，因此综合来看，本项目的实施基本不会污染地下水。

6.5.2 现有装置的地下水污染防治措施

现有装置均已办理环评、验收、排污许可等环保手续，均按照环保要求落实相关地下水污染防治措施，主要分以下 4 个步骤：

1、源头控制措施：

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“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。

2、末端控制措施

主要包括建设区域污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场处理；末端控制采取分区防渗，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

茂石化化工厂区已按照环评要求，严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）提出的防渗技术要求进行建设。现有各装置在环评阶段，根据可能

泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

（1）重点污染防治区

指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。主要包括厂区内地下油品管道、各种溶剂管道、污水管道、污水收集沟和污水池、污水井、污水检查井、油品/油泥储存池、变电所事故油池、地下储罐、储罐环墙式罐基础（凝固点较高的渣油储罐除外）等。

对于重点污染防治区，参照《危险废物安全填埋处置工程建设技术要求》（国家环保局 2004.4.30 颁布试行）、《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）进行地面防渗设计。

重点污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 6m，饱和渗透系数≤10^{-7}cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物填埋场污染控制标准》（GB18598-2001）第 6.5.1 条等效。

（2）一般污染防治区

是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域。主要包括生产装置（单元）区的塔、反应器、换热器、加热炉、压缩机、泵区、管廊区、道路，火炬设施、循环水场、污水处理场达标污水池，化验室、储罐整板式罐基础、凝固点较高的渣油储罐罐基础、储罐区防火堤内地面等。

对于一般污染防治区，参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599－2001）Ⅱ类场进行设计。

一般污染区防渗要求：操作条件下的单位面积渗透量不大于厚度为 1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s 防渗层的渗透量，防渗能力与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）(2013 年 6 月 8 日修订)第 6.2.1 条等效。

（3）非污染防治区

指不会对地下水环境造成污染的区域。主要包括控制室、绿化区、管理区、厂前区，以及装置区外系统管廊区等。对于基本上不产生污染物的非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，但装置区外系统管廊区地基处理应分层压实。

3、污染监控体系：

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

4、应急响应措施：

茂石化化工厂区内设置有众多地下水监控井，覆盖了全厂，一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，进行相关治理。

6.5.3 本项目强化的地下水污染防治措施

1、强化施工期对现有地面防渗保护

在现有装置装置区，地面均已硬化，满足一般污染区防渗要求。安装设备时，施工人员应加强对现有地面的保护，控制施工范围，保护地面不受破坏，一旦发现有破损处必须进行修复，要求达到一般污染防渗区要求。

已批待建的 CFB 锅炉也在其环境影响报告书中，提出了防渗措施，按照环评阶段要求落实建设即可。

2、强化巡检制度

上料过程中可能由于上料管道破损出现物料泄漏，一旦有物料泄漏可及时发现。应加强相关设备的巡检，及时发现管道、设备破损处，及时修复，保证正常稳定运行；如有泄漏应及时进行收集、清运。

7 环境经济损益分析

环境经济效益分析是指针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。其目的是为了衡量项目投入的环保资金所能带来的环保效果，以及可能产生的环境、社会效益，从而合理安排环保投资。本章简单分析项目的经济、环境、社会效益以及环境损失，其结果仅反映一种趋势，谨供参考。

7.1 环境经济效益分析

7.1.1 环保投资

本项目在现有运营 CFB 锅炉装置区新增 1 套预处理设施，已批待建 CFB 锅炉增加 1 套喷嘴。项目建成后，作为燃料掺烧进入现有 CFB 锅炉的有含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）1379t/a（干基）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废 820t/a（干基），合计 2199t/a（干基），掺烧比为 0.22%；进入已批待建 CFB 锅炉燃料掺烧仅 1 种多元醇 13200t/a（HW11），掺烧比为 1.66%。

由工程分析可知，新增少量的大气污染物，废气治理措施依托 CFB 锅炉的除尘、脱硫脱硝设施，不需新增废气治理措施。

项目运营过程中无生产废水产生，不新增员工不新增生活污水。

7.1.2 直接经济效益分析

本项目完成后每年可处理茂石化企业危废 14579t、一般工业固废 820t，可节约用煤约 16640.2t/a，按煤 700 元/吨计算，可有效减少燃煤费用约 1164.8 万元/a；目前处理 1 吨危废，按照油泥、废矿物油计，收费约为 1200 元/吨，对应可节约费用 1749.48 万元/a。综合来看，可产生较为明显的经济效益。且鼓励大型石化企业内部处理处置危废，也是符合广东省、茂石化目前危废管理要求，符合固废处理减量化、稳定化、无害化和资源化的目标。

7.1.3 间接效益分析

本项目完成后可带来一系列的间接经济效益：

（1）缓解目前茂名危废能力严重不足的压力；

（2）目前茂石化危废的处置问题已严重制约了茂石化的正常生产，通过本项目的实施可弥补茂石化企业内部危废处置的能力，维护茂石化的正常生产；

茂石化企业在生产过程中将产生一定量的危险废物。随着《国家危险废物名录》2016年版的发布和实施，被识别为危险废物的种类大大增加，由于茂名及周边地区具有这类危险废物处置资质的单位非常少、种类也单一，粤西危险废物处理中心尚未建成，投用更是遥遥无期，造成了当前厂内废物出路不畅，只能暂存在库内，由于暂存量越来越大，不但严重影响了正常生产运营，还带来了很大的安全风险。为此开辟一个合法合规、环保经济的废物处置途径是当前的首要之务。本项目的实施符合广东省、茂名市对危废管理的政策要求。

（3）结合广东省、茂名市的危废管理政策，鼓励企业内部自行建设处理处置装置，且茂石化为大型国有企业，各方面建设、管理规范，可起到良好的示范作用。

7.1.4 环境效益分析

（1）变废为宝，合计掺烧 15399t/a（干基），可节约用煤约 16640.2t/a；

（2）缓解茂名目前危废处置能力严重不足的局面，解决好茂石化的危废处置问题，保证其正常生产；

（3）可以化解茂石化目前大量危废暂存积压带来的安全、环境污染隐患；

（4）增加污染物排放量少，掺烧固废后，合计现有运营、已批待建 CFB 锅炉排放的大气污染物中，二氧化硫和烟尘分别减少 2.13t/a 和 0.52t/a，NOx 增加 0.88t/a，总排放量仍远低于排污许可证允许排放量。

（5）实现固体废物处理减量化、稳定化、无害化和资源化的目标，走可持续发展的道路。

7.2 环境经济损失分析

（1）大气污染经济损失

本项目的大气污染物来自 CFB 锅炉掺烧，掺烧后，增加污染物排放量少，掺烧固废后，合计现有运营、已批待建 CFB 锅炉排放的大气污染物中，二氧化硫和烟尘分别减少 2.13t/a 和 0.52t/a，NOx 增加 0.88t/a，对区域环境影响较小。

（2）水体污染经济损失

项目建成后，本项目无生产废水产生，不新增生活污水，不会影响到地表水环境。

（3）噪声污染经济损失

本项目仅增加一套搅拌混合预处理设备，基本上不会影响到化工厂区现有厂界噪声，声环境损失较小。

（4）固体废物经济损失

CFB 锅炉掺烧后产生的炉渣、飞灰和脱硫石膏根据鉴定结果采取合法的处置方式，符合《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，不会对环境产生明显影响，不会造成较大损失。

7.3 环境经济损益综合评价

本项目的实施，在现有装置内增加少量设备，投资小，产生的经济效益、环境效益明显，符合广东省、茂名市目前的危废管理政策要求，可有效缓解茂名市目前危废处置能力严重的局面，也可保证茂石化正常生产；另一方面，项目建设和运营会对周边环境产生一定影响，但采取相应的污染防治措施后，不会对环境产生较大的不利影响。

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。

8 环境管理与环境监测计划

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境管理体系

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护，重在预防。加强对区域及建设项目的环境管理，是贯彻我国预防为主的环保政策的关键。通过加强环境管理，就能更好地协调经济发展与环境保护的关系，达到既发展经济又保护环境的目的，实施可持续发展战略，已成为我国环境管理中的一项迫切任务。

茂石化已设置专门的环保管理机构，环保管理制度成熟有效，本项目在现有装置内进行小规模的改动，其环境管理等应依托现有成熟的管理措施、制度。

8.1.2 现有环境管理机构和职责

1、现有环境管理机构

茂石化对环境实行分级管理。公司下设安全环保部，负责组织、落实、监督全公司的环境保护工作，环境监测方面的工作由公司环保监测站负责完成。炼油分部属公司的二级单位，炼油分部机关设有安全环保处，全面负责炼油分部环保管理工作；各车间设有兼职环保员，负责本车间的环境保护工作。2012 年 7 月成立的水务运行部属公司的二级单位，专门负责污水处理设施运行管理，进一步强化污水治理与管理。全公司从事环境保护工作的人员达 700 多人，基本形成比较完善的环保管理、监测、设计与生产的环保网络。

2、环境管理职责

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)组织和领导企业环境监测工作。

(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)负责组织突发事故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。

(12)时机和条件具备时，应进行 ISO14000 的认证，使企业的环境管理工作得到公认。

8.1.3 环境管理制度

为了断发展完善管理制度，为公司强化环保管理，预防和减缓环境风险。除了行国家和地方颁布的有关环保管理的法律、法规、管理制度外，还应有以下环境管理制度：

(1)环境保护工作条例；

(2)环保责任制；

(3)突发性污染物排放管理规定；

(4)装置开停要环保管理规定；

(5)环境污染事故管理规定；

(6)“三废”综合利用管理规定；

(7)建设项目环境保护管理规定；

(8)清洁生产管理规定；

(9)环保设施管理规定；

(10)固体废物管理规定；

(11)污水分级控制管理规定；

(12)环境监测工作条例；

(13)监测仪器设备管理规定；

(14)监测标准物质管理规定。

8.1.4 环境管理措施

由于项目主要是在化工厂区内现有运营 CFB 锅炉、已批待建 CFB 锅炉内增加掺烧，其管理应依托 CFB 锅炉环保管理措施，规定如下：

（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；

（5）主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

8.1.5 主要污染物排放清单及环境管理要求

项目主要污染物排放清单及环境管理要求见表 8.1-1~表 8.1-2。

表 8.1-1　项目污染物排放清单

项目	相关内容
工程组成	利用掺烧固废作为 CFB 锅炉燃料
原辅材料组分要求	来源于茂石化各车间，进 CFB 锅炉掺烧的固废中避免混有含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯（如 PVC）高的废物，掺烧的固废种类、数量、比例不能超出本报告中的方案。
环境风险防范措施	（1）设置围堰；巡检制度是否制定，如有物料泄漏可保证及时清理。 （2）火灾防范措施：①手提式干粉灭火器，②推车式干粉灭火器。 （3）污水泄漏防范措施：①依托化工厂区现有事故废水收集系统，②在线监控系统。 （4）危险废物运输、储存、上料防腐、防泄漏、反渗透等措施。 （5）编制突发事故应急预案。
环境监测要求	包括污染源监测、环境质量监测和事故应急监测，详见章节“8.2 环境监测制度”
向社会公开的信息内容	环评文件审批前进行全文公示 项目投产后公开所有排污信息
主要污染源 项目	**锅炉烟气**
拟采取的环境保护措施	石灰石-石膏湿法烟气脱硫，SCR 脱硝+臭氧脱硝，布袋除尘器除尘
分时段要求	无
主要运行参数	脱硫效率≥97%、脱硝效率≥85%、除尘效率≥99.92%
排放的污染物种类	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、二噁英、氯化氢、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、铜及其化合物、钒及其化合物
排放浓度	现有运营 CFB 锅炉：二氧化硫 11.96mg/m^3、氮氧化物 39.67mg/m^3、烟尘 7.20mg/m^3、二噁英 0.003ng-TEQ/m^3、氯化氢 0.201mg/m^3、镉及其化合物 0.0032μg/m^3、铅及其化合物 0.1789μg/m^3、镍及其化合物 5,8177μg/m^3、铬及其化合物 0.3666μg/m^3、锡及其化合物 0.0008μg/m^3、锰及其化合物 0.0819μg/m^3、铜及其化合物 0.0072μg/m^3、汞及其化合物 0.0021μg/m^3、钒及其化合物 6.3309μg/m^3。
执行标准	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）标准；和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者
总量指标	不新增总量指标，在茂石化内部现有总量指标内调配
排污口信息	不新增排污口

表 8.1-2　项目环境管理要求一览表

大气主要污染物管理要求											
序号	生产设施名称	对应产污环节名称	污染物种类	排放形式	污染治理设施				有组织排放口编号	排放口类型	环境管理要求
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	是否为可行技术			
1	锅炉	锅炉燃煤、固体废物	SO_2、NO_X、烟尘、二噁英、氯化氢、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、铜及其化合物、钒及其化合物	有组织	TA002~TA011	锅炉烟气处理系统	石灰石-石膏湿法、炉内喷钙、SNCR、臭氧、袋式除尘器	是	DA001	主要排放口	及时申请领取排污许可证
2											
废水主要污染物管理要求											
序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施				排放口编号	排放口类型	环境管理要求
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	是否为可行技术			
1											

8.1.6 信息公开

根据环保部发布的《企业事业单位环境信息公开办法》（〔2014〕部令 第 31 号），参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、“《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知”（环发〔2013〕81 号），对普通单位及重点排污单位做出相应的信息公开规定。

（1）普通企业事业单位：

①应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息；

②企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作；

③企业事业单位环境信息涉及国家秘密、商业秘密或者个人隐私的，依法可以不公开；法律、法规另有规定的，从其规定。

（2）重点排污单位应公开以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

① 其他应当公开的环境信息；

② 列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

目前，中石化茂名分公司已在公司官网上设有专门环保专栏，已按要求落实了环保信息公开。

8.2 环境监测制度

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。

8.2.1 现有监测机构

茂名分公司环保监测站成立于 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。

本评价根据厂区及周边地下水环境保护工作的需求，建议环保监测站设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

茂名分公司环保监测站设有分析天平、电热干燥箱、箱式电阻炉、电冰箱、气相色谱仪、分光光度计、生化培养箱、PH 电位计、红外测油仪、烟尘测试仪、烟道气体分析仪、一氧化碳测定仪、林格曼度计、大气连续自动采样器、便携式大气采样器、溶解氧测定仪、COD 快速测定仪、声级计、离子色谱仪、原子吸收分光光度计、TOC 测定仪等，能够满足日常环境监测任务。

8.2.2 营运期事故应急监测计划

（1）水环境

①监测因子

水质监测因子为：pH值、悬浮物、CODcr、氨氮、石油类。

②监测方法

水样的采集与分析按照国家环保局发布的《地表水和污水监测技术规划》（HJ/T91－2002）及《水和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定。

（2）大气环境

①监测因子

大气监测因子为（主要CFB锅炉掺烧事故状态）：氮氧化物、二氧化硫、颗粒物，CO、HCl、二噁英、镉及其化合物(以Cd计)（铊）+镉及其化合物（以Ti+Cd计）、砷\镍及其化合物 (以As+Ni计)、铅及其化合物(以Pb计)以及铬、锡、锑、铜、锰及其化合物（以Cr+Sn+Sb+Cu+Mn计），恶臭、硫化氢、氨气等。

②监测方法

监测及分析方法均按照国家环保局《环境监测技术规范》、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）标准、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中要求的方法进行。

表8.2-1 应急监测计划

分类	监测因子	监测频率	监测点位
水质	pH 值、悬浮物、CODcr、氨氮、石油类	污染前期每 1 小时一次，后期每 2 小时一次。	事故区域污水排放口及相关外排口。
大气 CFB 锅炉事故状态	氮氧化物、二氧化硫、颗粒物，CO、HCl、二噁英、镉、砷、铅、铬、铜、镍、汞，恶臭、硫化氢、氨气	污染前期每 1 小时一次，后期每 4 小时一次。	在事故发生区上风向、下风向、厂界外 10 米内浓度最高点布监控点，距事故发生地最近的居民住宅区（距离 CFB 锅炉最近的为坡塘村、高岭村）设置监测点监控。

（3）地下水及土壤应急监测

如果物料或事故污水泄漏到周边地下水、土壤中，则需要根据泄漏情况，在泄漏沿途两侧及下游地区，设置选取地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事故发生至其后的半年至一年的时间内，定期监测地下水及土壤相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。

8.2.3 营运期常规监测计划

8.2.3.1 大气监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“9.监测计划”的规定：一级评价项目按《排污单位自行监测技术指南》（H819-2017）的要求，提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划和环境质量监测计划。

1、污染源

已批待建 CFB 锅炉因污染因子与原环评阶段不变，污染源变动小，因此，监测计划按照原环评阶段执行即可。

A、有组织排放监测

监测点位：化工厂区内现有 CFB 锅炉烟囱。

监测项目：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二噁英类、HCl、镉及其化合物(以 Cd 计)（铊）、镉及其化合物（以 Ti+Cd 计）、砷\镍及其化合物 (以 As+Ni 计)、铅及其化

合物(以 Pb 计)以及铬、锡、锑、铜、锰及其化合物（以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计）

监测频率：每个季度监测一期，每期监测 2 天，每日采样 3 次。

B、无组织排放监测

硫化氢、氨气、恶臭等茂石化化工厂现已按照规范开展季度性监测，直接引用其监测数据即可。

如国家或环境主管部门颁布新的要求，则按照新规定执行。凡遇到有事故、检修等非正常情况，均需另外加测。

表8.2-2 运营期大气污染源监测计划

监测点位名称	监测点坐标相对厂界距离	监测时段	监测因子	执行标准	执行标准
现有 CFB 锅炉 150m 烟囱排放口	X，Y (-181.71，379.45) 相对厂界距离：距离最近的北厂界 160m	每季监测一次，监测 2 天，每天采样 3 次	烟尘	10	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 2 大气污染物特别排放限值。
			SO_2	35	
			NOx（以 NO_2 计）	50	
			汞及其化合物	0.03	
			二噁英类	0.5ngTEQ/m3	按照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）执行。
			HCl	100	
			镉及其化合物(以 Cd 计)（铊）、镉及其化合物（以 Ti+Cd 计）	0.1	
			砷、镍及其化合物（以 As+Ni 计)	1.0	
			铅及其化合物(以 Pb 计)	1.0	
			铬、锡、锑、铜、锰及其化合物（以 Cr+Sn+Sb+Cu+Mn 计）	4.0	
厂界浓度	利用茂石化化工厂区现有季度例行监测				
已批待建锅炉	已批待建 CFB 锅炉因污染因子与原环评阶段不变，污染源变动小，利用环评阶段的监测计划即可				

2、环境质量检测

参照 2018 年大气新导则以及《危险废物集中焚烧处置设施运行监督管理技术规范（试行）》（HJ515-2009）制定大气环境质量监测计划见表 8.2-3。

表8.2-3 大运营期大气环境质量监测计划

名称	X 轴坐标[m]	Y 轴坐标[m]	监测因子	执行标准	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离
上坡村	-751.95	1892.68	NO_2、SO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、镉、铅、铬、锰	SO_2、NO_2、NOx、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、O_3、六价铬、Pb、Hg、Cd 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准；	每季度一次	N	1265
			TVOC	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 的参考限值			
			二噁英	日本环境空气质量浓度标准			

8.2.3.2 噪声监测计划

监测点包括主要厂界外 1m。监测项目为等效连续 A 声级 L_{Aeq}。噪声监测每年进行 1～2 期，每期连续监测 1 天，必要时另外加测，厂界噪声要在昼间和夜间各监测 1 次。

茂石化化工厂厂界噪声定期进行监测，热电车间属于化工厂的厂中厂，可利用茂石化化工厂区厂界噪声监测值。

8.2.3.3 地下水监测计划

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）3.1.2.2 污染源监控井逢单月采样 1 次，全年 6 次。

监测点位：图 5.3-2 中的厂 1、厂 2、厂 3、厂 3、厂 4、厂 5、厂 6；

监测因子：钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硫化物、氟化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、总大肠杆菌、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、苯乙烯、苯、甲苯、砷、汞、锌、铅、镉、镍、锰、六价铬，共 30 项，同时监测地下水水位。

8.3 规范排污口

本项目涉及到大气排放源的为现有 CFB 锅炉，均已按照规定设置规范的排污口。已批待建的 CFB 锅炉也在环评中做出了相关规定。茂石化运营多年，各装置、污水处理场排放口都已根据《环境保护图形标志－排放口（源）》、《排污口规范化整治要求(试行)》和《广东省污染源排污口规范化设置导则》的要求，落实了排污口的规范化建设，严格按照“便于采样，便于计算监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置环境保护图形标志牌。

8.4 排污许可证制度

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。国务院办公厅 2016 年 11 月 10 日颁发《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），指出到 2020 年，完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作，并建立健全企事业单位污染物排放总量控制制度，逐步实现由行政区域污染物排放总量控制向企事业单位污染物排放总量控制转变，控制的范围逐渐统一到固定污染源。

环境保护部于 2016 年 7 月 15 日发布《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）中提出：“项目环评重在落实环境质量目标管理要求，优化环保措施，强化环境风险防控，做好与排污许可的衔接。”

环境保护部办公厅于 2017 年 11 月 24 日印发《关于做好环境影响评价制度与排污许可证衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）中提出：“排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，是确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。”

综上，项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。

8.5 环保设施验收

本项目建成投产后，须按照《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号，环境保护部 2017 年 11 月 20 日)、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告，公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 日）、《茂名市环境保护局关于印发<建设单位自主开展项目竣工环境保护验收工作指引（试行）>的通知》（茂环[2018]9 号）及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 石油炼制》（HJ/T405—2007）的有关规定开展本项目的竣工环境保护验收工作。

（1）环保验收主要内容

本项目实施后“三同时”验收汇总表 8.5-1。

表8.5-1 “三同时”验收汇总表

序号	主要控制措施	预期效果	完成时间

废气治理	1	CFB 锅炉采取“SCR 脱硝+臭氧脱硝+布袋除尘+湿法脱硫”	排放浓度值满足表 1.6-2 中的相关标准值	与主体工程同时设计、同时施工、同时建成运行
	2	CFB 锅炉掺烧种类、产生比例是否按照本报告中的规定执行	在报告书中界定的种类、数量以内	
	3	上料处是否管道输送封闭作业	封闭，无恶臭物质逸散	
废水处理	1	生产过程中无废水产生	按管理要求全部处理后回用	
	2	不新增生活污水		
地下水污染控制措施	1	巡检制度落实情况	落实，保证有物料泄漏可及时清理	
	2	各设备所在区域地面的硬化、一般防渗措施是否有破损，如有破损是否修复	完整	
噪声防治措施	1		低噪声，厂界达标	
固废	1	CFB 锅炉产生的炉渣、飞灰和脱硫石膏危废鉴定报告，在鉴定成果出来前按照危废暂存要求暂存于危废暂存间。	根据鉴定报告成果，若是属于一般工业固废可延续现有外售综合利用模式；若是属于危废必须委托资质单位安全处置。	
	2	调查化工厂区危废暂存间设置情况	满足试生产 3 个月飞灰、炉渣暂存要求	
风险	1	装置区设 1 个室外消火栓，并根据装置的需要设置一定数量的固定式消防水炮和消防竖管；装置区满足设计要求设围堰收集，围堰高度约为 8cm，在围堰内设置地漏，回收至含油污水系统。	加强管理	
	2	水污染应急措施依托化工厂区现有。		

（2）“三同时”监测内容

本项目建成投产后进行工程竣工环境保护验收时环保设施“三同时”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。

表8.5-2　本项目“三同时”验收监测项目

环境因素	监测点位	监测频率	监测项目	执行标准	备注
废气	CFB 锅炉烟囱排放口	连续 2 天，每天 3 次	烟尘	10	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中表 2 大气污染物特别排放限值：以气体为燃料锅炉中的燃气轮机组，汞及其化合物仍执行燃煤机组，基准含氧量为 6%
			SO_2	35	
			NOx（以 NO_2 计）	50	
			汞及其化合物	0.03	
			二噁英类	0.1ngTEQ/m^3	执行《危险废物焚烧污染

			HCl	10	控制标准》（GB18484-2001）标准；和《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485-2013)更严者
			汞及其化合物	0.05	
			镉及其化合物	0.1	
			铊、镉、铅、砷及其化合物（以 Tl+Cd+Pb+As 计）	1.0	
			铍、铬、锡、锑、铜、钴、锰、镍、钒及其化合物（以 Be+Cr+Sn +Cu+Co +Mn+Ni+V 计）	0.5	
	厂界浓度	连续 2 天，每天 3 次	硫化氢、氨气、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
飞灰、炉渣、脱硫石膏	出渣点、布袋除尘灰		危废鉴定	危废鉴定报告	根据鉴定结果合法处理处置产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏
噪声	化工厂区厂界四周设 4 个监测点	连续 2 天，每天昼、夜间各 1 次	等效连续 A 声级		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4a 类和 3 类标准。

9 评价结论

9.1 项目概况

本项目位于茂石化化工厂热电二车间内，中心地理坐标为：N21.578114°，E110.958776°。热电二车间内现有 2 台 410t/hCFB 锅炉+1 套 40MW 双抽凝汽式汽轮发电机组，2003 年通过环评审批，并于 2008 年 1 月 4 日通过验收，年运行 8000 小时；已批待建项目为 2×410 t/h 高温超高压循环流化床锅炉＋1×CB30 单抽背压式汽轮发电机组，2015 年通过环评审批，计划 2021 年投产，年运行 8000 小时。

本项目在现有 CFB 锅炉装置区新增 1 套预处理设施，已批待建 CFB 锅炉增加 1 套喷嘴。项目建成后，作为燃料掺烧进入现有 CFB 锅炉的有含油抹布\棉纱头等含油废物、油泥、含油木糠、废白土、废活性炭、清焦渣、自聚物、废树脂、废离子交换树脂、废填料等 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）1379t/a（干基）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废 820t/a（干基），合计 2199t/a（干基），掺烧比为 0.22%；进入已批待建 CFB 锅炉燃料掺烧仅 1 种多元醇 13200t/a（HW11），掺烧比为 1.66%。上述所有固废均为茂石化企业内部产生，燃料综合利用后可替代燃煤量为 16640.2t/a。

项目选址于茂名石化化工厂 CFB 锅炉装置处，本项目所在区域属于《广东省主体功能区规划》(粤府〔2012〕120 号)中规定的省重点开发区，其建设内容符合《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》中省重点开发区的规定，不属于省级重点开发区负面清单中的产业，符合《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；本项目以茂石化内部产生的 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）14579t/a（干基）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废 820t/a（干基）等作为燃料进入 CFB 锅炉进行掺烧，可有效依托化工厂内装置综合利用好茂石化内部产生的固废，是**粤环〔2015〕26 号、粤环发〔2018〕5 号以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式**。

9.2 环境质量现状评价结论

9.2.1 大气环境质量

1、空气质量达标区判定

本项目位于广东省茂名市茂石化工厂区内，根据大气功能区划，所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

本次环境空气质量现状引用 2018 年《茂名市环境质量报告书》对项目所在地环境空气质量进行达标判定，并进行补充检测。根据 2018 年《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到二级标准，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），可根据国家或地方环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况来判断项目所在区域是否属于达标区，因此，化工厂区所在区域为达标区域。

2、补充检测

评价区域 SO_2、NO_2、CO、O_3 小时平均浓度及日平均浓度（O_3 为 8 小时浓度值）均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准；PM_{10}、$PM_{2.5}$ 铅、镉日平均浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准；锰及其化合物日平均浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的二级标准；二噁英日平均浓度为未检出。

9.2.2 地下水环境质量

委托广东中科检测技术股份有限公司于 2018 年 10 月 22 日对项目所在区域的地下水环境质量现状进行了监测。

监测因子：钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、pH 值、溶解性总固体、氯化物、硫化物、氟化物、高锰酸钾盐指数、氨氮、总大肠杆菌、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、苯乙烯、苯、甲苯、砷、汞、锌、铅、镉、镍、锰、六价铬，共 30 项，同时监测地下水水位。

监测结果：各监测因子除粪大肠杆菌、pH 值超标外，其他各监测因子浓度值均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，项目评价区域地下水环境质量良好。

9.2.3 声环境质量

厂界噪声引用《中国石油化工股份有限公司茂名分公司 40 万吨/年粗裂解气制乙苯/苯乙烯项目环境影响报告书》（海南国为亿科环境有限公司，2018 年 5 月）中的监测数据。

监测时间为 2017 年 5 月 17 日~18 日。

由监测结果可知，所有监测点昼间、夜间环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求，项目所在区域声环境现状质量良好。

9.2.4 土壤环境质量

占地范围内 3 个柱状样点（B1~B3）和 2 个表层样点（S1、S2），在占地范围外 2 个表层样点（S3、S4）。根据监测结果，项目占地范围内柱状样点（B1~B3）的各层样品以及表层样点（S1、S2）的各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第二类用地）的要求，其有机物含量较低，低于检出限；项目占地范围外表层样点除了 S3 铬监测值超过《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》（HJ350-2017）表 1 中的 A 级标准和 S4 的铅监测值超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求，其余各项指标均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中的筛选值（第一类用地）的要求。

根据土壤环境质量现状评价统计分析，占地范围外的铬含量最大超标倍数为 0.21 倍，铅含量最大超标倍数为 0.34 倍，超标原因不排除受偶然因素或背景值影响，本次监测仅作为本地调查数据使用。

9.3 污染物排放情况

掺烧固废后，现有运营 CFB 锅炉装置二氧化硫、NOx、烟尘排放量分别增加约 1.09t/a、0.02t/a、0.31t/a；HCl 排放量增加 0.151t/a、二噁英排放量增加 0.0002gTEQ/a，重金属镉、铅、镍、铬、锡、锰、铜、汞、钒等因子排放量分别增加 0.0233kg/a、0.037 kg/a、0.1641 kg/a、0.0517 kg/a、0.0056 kg/a、0.2338 kg/a、0.0525 kg/a、0.0151kg/a、0.06801kg/a；掺烧多元醇后，已批待建 CFB 锅炉外排废气中，烟气量增加 9832 万 Nm^3/a、二氧化硫减少 3.22t/a、氮氧化物增加 0.86t/a 和烟尘减少 0.83t/a；因此，本项目实施后，CFB 锅炉排放的大气污染物中，二氧化硫和烟尘分别减少 2.13t/a 和 0.52t/a，NOx 增加 0.88t/a，

不新增生活污水，不产生生产废水。

飞灰减少 1957.9t/a、炉渣减少 1492.8t/a、脱硫石膏增加 304.3t/a。

9.4 主要环境影响

9.4.1 大气环境影响分析结论

1、正常工况下环境影响分析结论

根据 2018 年《茂名市环境质量报告书》，2018 年茂名全市空气质量基本保持稳定，空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，项目位于达标区内。

（1）本项目正常排放下各类大气污染物的短期浓度贡献最大值占标率≤100%。

（2）本项目正常排放下各类大气污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%。

排放的 SO_2、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氯化氢、Pb、Cd、Hg、二噁英叠加现状浓度后对各环境敏感点及区域网格点的保证率日平均浓度预测结果满足执行标准限值的要求，未出现超标。

2、非正常工况影响分析

由于本项目贡献的各类污染因子排放速率非常低,非正常工况时，各网格点和环境空气保护目标全年可能出现的最大地面小时浓度增值均能满足相应标准要求，但是 CFB 锅炉非正常工况时，会对项目周边大气环境带来一定影响，随着工况的回复其影响也随之结束。建议建立非正常排放的应急处理方案，非正常排放的时间控制在~60 分钟内。

3、烟囱高度合理性分析

结合工程分析及大气环境影响预测结果可知，本项目各污染物排放浓度符合大气污染物排放的控制要求。正常工况时在最大供热工况下，对周边大气环境影响较小，满足环境功能区要求。因此，本项目各工序设置的排气筒高度从环境保护的角度分析是合理的。

4、大气防护距离

本项目厂界外无需设置大气防护距离。

5、现有运营 CFB 锅炉临时增加掺烧多元醇大气环境影响分析

相对于未增加掺烧多元醇，已建运行 CFB 锅炉临时增加掺烧多元醇后，各大气污染因子排放源排放浓度和排放速率变化均不大，类比现有运营 CFB 锅炉大气预测结果，各污染因子的网格点最大浓度贡献值以及环境空气敏感点的最大浓度占标率会极低，且叠加现状浓度和已批待建污染源后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率低，可以满足相应质量标准要求。

9.4.2 水环境影响分析结论

本项目无生产废水产生，不新增员工也不会新增生活污水，且项目不新增用地也不会增加初期雨水量。因此，本项目不会增加化工厂区的废水产生量，不会对地表水环境带来影响。

9.4.3 地下水环境影响分析结论

从历年地下水监测数据分析可知，采取有效地下水污染防护措施的条件下，茂石化公司化工厂区建厂至今，茂名石化工业区地下水水质稳定、无恶化现象。本项目不新增用地，不会新增地下水污染点，因此，本项目的实施不会对区域地下水环境带来影响。

9.4.4 声环境影响分析结论

本项目仅增加一套搅拌混合预处理设施，根据预测可知，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中 3 类标准限值的要求。

9.4.5 固体废物环境影响分析结论

本项目的建设是符合粤环〔2015〕26 号）、粤环发〔2018〕5 号）以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式，是目前环保政策鼓励的危废处置模式。从茂石化整个企业来看，本项目的实施，使得企业内现有部分具备回收价值的固废得到了有效综合利用，符合固体废物处理“减量化、资源化、无害化”的要求，也满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求。

本项目实施后，建设单位必须委托资质单位对 CFB 锅炉所产生的飞灰、炉渣委托有资质的单位进行危险废物鉴别，若鉴别结果为一般固废方可按现有工程处理措施；若鉴别结果为危险废物，必须将掺烧后所产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏委托给有资质的单位处置。

在鉴定结果出来前，采样期间掺烧产生的炉渣、飞灰、脱硫石膏必须暂存于厂内现有危废暂存场所，根据鉴定结果采取合法的处理处置方式。采样结束后鉴定结果出来前，企业会暂停掺烧，期间产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏可延续现有外卖综合利用的处置方式。

9.4.6 环境风险分析结论

本项目涉及物质主要有油泥、废活性炭等 HW08、HW011、HW13 和 HW49 共 4 类危险废物，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行判断，项目风险潜势为 I，仅需进行简单分析。运营过程中可能存在的环境风险事故主要是预

处理设施故障等导致的泄漏及火灾引发伴生/次生污染物排放，利用茂石化化工厂区现有完善的环境风险事故处理设施和应急处置方案，项目环境风险可控。

9.4.7 土壤环境影响分析结论

根据预测可知，本项目排放的重金属 Pb、Cd 年均最大落地浓度增加接近 0，运行 30 年后，各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值，不会对周边土壤产生明显影响。

9.5 环境污染防治措施

本项目不新增废水，产生的污染物主要为大气污染物、固体废物，污染防治措施均依托现有工程环保措施。

9.5.1 大气污染防治措施

本项目掺烧后锅炉烟气主要污染物为不完全燃烧产物、烟尘、酸性气体、二噁英等，不能用单独一种方法去除，为最大限度的去除烟气中的有害成分，达到最佳效果，拟建项目焚烧尾气拟依托厂内现有烟气治理措施。现有运营锅炉废气处理采用“低氮燃烧器+SNCR+低低温除尘+3/4 电场高频脉冲除尘+臭氧+石灰石—石膏湿法脱硫”；现有已批待建项目锅炉采用“SNCR 脱硝装置+SCR 脱硝装置+低温省煤器+布袋除尘器+引风机+炉后烟气 FGD 脱硫装置”。烟气经处理达标后，由 2 根 150m 高烟囱排放，对周边环境影响不大。

9.5.2 水污染防治措施

本项目不新增生活污水及生产废水，项目实施后废水与现有工程保持一致。

9.5.3 固体废物防治措施

本项目实施后，建设单位必须委托资质单位对 CFB 锅炉所产生的飞灰、炉渣委托有资质的单位进行危险废物鉴别，若鉴别结果为一般固废方可按现有工程处理措施；若鉴别结果为危险废物，必须将掺烧后所产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏委托给有资质的单位处置。

在鉴定结果出来前，采样期间掺烧产生的炉渣、飞灰、脱硫石膏必须暂存于厂内现有危废暂存场所，根据鉴定结果采取合法的处理处置方式。采样结束后鉴定结果出来前，企业会暂停掺烧，期间产生的飞灰、炉渣、脱硫石膏可延续现有外卖综合利用的处置方式。

9.5.4 声环境防治措施

本项目仅仅增加一套搅拌混合预处理设施，采取优先选用低噪声设备、基础减震等措施。

9.7 环境损益分析

本项目的实施，在现有装置内增加少量设备，投资小，产生的经济效益、环境效益明显，符合广东省、茂名市目前的危废管理政策要求，可有效缓解茂名市目前危废处置能力严重的局面，也可保证茂石化正常生产；另一方面，项目建设和运营会对周边环境产生一定影响，但采取相应的污染防治措施后，不会对环境产生较大的不利影响。

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。

9.8 总量控制

（1）水污染物总量控制指标

本项目不新增生活污水以及生产废水，即无新增水污染物排放总量。因此，本项目不新增申请水污染物排放总量指标，项目实施后水污染物总量指标与现有工程保持一致。

（2） 大气污染物总量控制指标

根据国家“十三五”生态环境保护规划，二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物（VOCs）排放是否符合总量控制要求将作为环评审批的前置条件。

掺烧固废后，现有 CFB 锅炉装置二氧化硫、NOx、烟尘排放量分别增加约 1.09t/a、0.02t/a、0.31t/a；HCl 排放量增加 0.151t/a、二噁英排放量增加 0.0002gTEQ/a，重金属镉、铅、镍、铬、锡、锰、铜、汞、钒等因子排放量分别增加 0.0233kg/a、0.037 kg/a、0.1641 kg/a、0.0517 kg/a、0.0056 kg/a、0.2338 kg/a、0.0525 kg/a、0.0151kg/a、0.06801kg/a。

掺烧多元醇后，已批待建 CFB 锅炉外排废气中，烟气量增加 9832 万 Nm^3/a、二氧化硫减少 3.22t/a、氮氧化物增加 0.86t/a 和烟尘减少 0.83t/a。

因此，本项目完成后，CFB 锅炉排放的大气污染物中，二氧化硫和烟尘分别减少 2.13t/a 和 0.52t/a，NOx 增加 0.88t/a，化工厂的 CFB 锅炉的大气污染物排放量低于排污许

可证允许排放量。因此，本评价建议项目实施后，大气污染物排放控制指标维持现有总量不变。

9.9 综合结论

本项目在位于化工厂区热电二车间内，以茂石化内部产生的 12 种、4 大类（HW08、HW11、HW13、HW49）14579t/a（干基）以及脱硫污泥、活性污泥、无烟煤等 3 类一般工业固废 820t/a（干基）等作为燃料进入 CFB 锅炉进行掺烧。项目所在区域属于《广东省主体功能区规划》(粤府〔2012〕120 号)中规定的省重点开发区，其建设内容符合《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》中省重点开发区的规定，不属于省级重点开发区负面清单中的产业，符合粤环〔2014〕7 号的相关要求；内部处置固废是**粤环〔2015〕26 号、粤环发〔2018〕5 号以及《广东省环境保护“十三五”规划》、《茂名市环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》中所鼓励发展的危废处理处置模式**。

本项目实施后，无废水产生，大气污染新增源主要来自于 CFB 锅炉掺烧，经相应的环保措施治理后，对周围环境影响可控，符合水、大气、声和生态环境功能区划要求，对敏感点的影响可以接受；CFB 锅炉掺烧产生的飞灰、炉渣、石膏等需经危废鉴定后确定合法处置方式，鉴定前暂存于厂内危废暂存间；本项目不存在重大危险源，有效依托化工厂区内现有环境风险防范措施，环境风险可以接受。综上所述，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。