

中山火炬水务有限公司  
突发环境事件风险评估报告  
(2021 修订)

企业名称：中山火炬水务有限公司

编制单位：中山市香山环保科技有限公司

发布日期：二〇二一年五月

中山火炬水务有限公司突发环境事件应急预案编制组成员名单：

负责人	姓名	职务	签名
起草人	张延波	副经理	
	梁衍恒	副班长	
审核人	冯华南	副总经理	
批准人	李卫军	总经理	

中山火炬水务有限公司承诺：《中山火炬水务有限公司突发环境事件风险评估报告》及其所有附件材料真实有效，无弄虚作假行为，并对材料的真实性承担法律责任。

特此承诺。

中山火炬水务有限公司（盖章）

年 月 日

中山市香山环保科技有限公司突发环境事件应急预案编制组成员名单：

姓名	职务	签名
杨城南	项目负责人	
黄超敏	项目审核	
谢彬	报告编制	

## 中山火炬水务有限公司

### 突发环境事件风险评估报告编制说明

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《国家突发环境事故应急预案》及其他相关法规的要求，为正确、有效和快速地处理突发环境污染事件，阻止和控制污染物向周边环境的无序排放，最大程度地减少环境污染造成的影响和损失，维护国家安全、社会稳定和职工生命财产安全、减少财产损失，预防和控制事故的发生。建立健全环境污染事故应急机制，提高企业应对涉及公共危机的突发环境污染事故的能力，可以使事故发生后能够迅速、有效、有序的实施应急救援维护社会稳定，保障公众生命健康和财产安全，保护环境，促进社会全面、协调、可持续发展。

根据《中山市企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法（2020年版）》及《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）文件要求，本次风险评估报告根据编制依据、企业原辅材料、工艺设备等，划分企业突发环境事件风险等级，识别环境风险源，为企业应对突发环境事件的能力提供依据。

# 目 录

1 前言.....	1
2 总则.....	2
2.1 编制原则.....	2
2.2 编制依据.....	2
3 资料准备与环境风险识别.....	6
3.1 企业基本信息.....	6
3.2 企业周边环境情况.....	10
3.3 企业周边环境风险受体情况.....	21
3.4 现有应急物资与装备、救援队伍情况.....	24
4 突发环境事件及其后果分析.....	27
4.1 突发环境事件情景分析.....	27
4.2 突发环境事件情景源强分析.....	30
4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析.....	30
4.4 突发环境事件危害后果分析.....	34
5 现有环境风险防范措施和应急措施差距分析.....	41
5.1 环境风险管理制度差距分析.....	41
5.2 环境风险防控及应急措施差距分析.....	43
6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划.....	46
7 突发环境事件风险分级.....	47
7.1 突发大气环境事件风险分级.....	47
7.2 突发水环境事件风险分级.....	48
7.3 突发环境事件风险等级确定.....	48
附图 1：地理位置图.....	50
附图 2：平面布置图.....	51
附图 3：周边环境风险受体分布图.....	52
附图 4：雨水流向及事故废水流向示意图.....	53

# 1 前言

根据《中华人民共和国环境保护法》、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、《广东省环境保护厅转发环境保护部关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》以及《关于印发<中山市企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法>的通知（2020 年版）》有关要求，中山火炬水务有限公司需要编制突发环境事件风险评估报告。参照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》以及《企业突发环境事件风险分级方法(HJ 941-2018)》，对中山火炬水务有限公司进行环境风险评估。

按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的要求，对公司现场做了调查和勘察，并收集公司、周边环境等有关资料，通过认真的分析和研究，按照资料准备与环境风险识别、可能发生突发环境事件及其后果分析、现有环境风险防控和环境应急管理差距分析、指定完善环境风险防控和应急措施的实施计划、划定突发环境事件风险等级等内容，在此基础上编制了中山火炬水务有限公司突发环境事件风险评估报告。

## 2 总则

### 2.1 编制原则

为了应对企业在生产过程中发生可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

### 2.2 编制依据

本预案主要参照环境保护部《企业突发环境事件风险分级办法》（HJ941-2018）以及国家其它有关法律、法规，结合中山火炬水务有限公司的实际情况而制定。

#### 2.2.1 国家环境保护法律法规及行政规章

- （1）《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号，2014 年修订）；
- （2）《中华人民共和国消防法》（主席令第 6 号，2019 年修订）；
- （3）《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年修订）；
- （4）《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令第 302 号，2001 年实施）；
- （5）《生产安全事故报告和调查处理实施条例》（国务院令第 493 号，2007 年实施）；
- （6）《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令第 69 号，2007 年实施）；

- （7）《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119 号）；
- （8）《国家突发公共事件总体应急预案》（国务院，2006 年实施）；
- （9）《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，2014 年修订）；
- （10）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；
- （11）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）；
- （12）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订）；
- （13）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）；
- （14）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年修订）；
- （15）《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）；
- （16）《环境保护部关于加强环境应急管理工作的意见》（环发[2009]130 号）；
- （17）《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第 17 号，2011 年实施）；
- （18）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）。

### **2.2.2 地方环境保护法规及行政规章**

- （1）《广东省突发事件应对条例》（2010 年实施）
- （2）《广东省突发环境事件应急预案》（粤府办[2017]280 号）；
- （3）《广东省突发事件总体应急预案》（2015 年修订）；
- （4）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019 年 3 月施行）；
- （5）《中山市突发环境事件应急预案》（2020 年修订）；



（6）《中山市生态环境局突发环境事件应急预案(2020 版)》；

（7）《中山市企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法（2020 版）》。

### 2.2.3 国家技术规范和行业标准

（1）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（2）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（3）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

（4）《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；

（5）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

（6）《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单；

（7）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

（8）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

（9）《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2001）（2013 年修订）；

（10）《危险化学品安全管理条例》（2016 年版）；

（11）《国家危险废物名录》（2021 年修订）；

（12）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

（13）《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）；

（14）《企业突发环境事件风险分级办法》（HJ941-2018）；

（15）《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；

#### **2.2.4 地方技术规范和行业标准**

- （1）广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- （2）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；
- （3）《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；
- （4）《广东省企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）》（2020 年 8 月）。

### 3 资料准备与环境风险识别

#### 3.1 企业基本信息

- （1）企业名称：中山火炬水务有限公司
- （2）所属行业：D4620 污水处理及其再生利用
- （3）通讯地址：中山市火炬开发区健民路 1 号（纬度：N22° 34' 24.45"，经度：E113° 31' 22.24"）
- （4）项目面积：61687 平方米。
- （5）规模：火炬水质净化厂（一期）污水系统服务范围包括：科技新城污水系统（包括健康基地、珊洲片区等），服务面积约 22.367km<sup>2</sup>；火炬中心区，服务面积为 13.567km<sup>2</sup>。

主要收集居民生活废水、汽修清洗等商业废水和占净水厂收集污水总量的 10%左右预处理达到行业排放标准的工业废水。一期工程日处理规模 10 万 m<sup>3</sup>/d。

##### 3.1.1 产品

表 3.1-1 主要产品一览表

序号	产品	产量
1	污水	10 万 m <sup>3</sup> /d

##### 3.1.2 生产工艺

污水厂污水处理规模为 10 万 m<sup>3</sup>/d，污水处理采用 A/A/O 微曝氧化沟+连续砂滤工艺，服务范围为科技新城污水系统（包括健康基地、珊洲片区等），服务面积约 22.367km<sup>2</sup>；火炬中心区，服务面积为 13.567km<sup>2</sup>。主要收集居民生活废水、汽修清洗等商业废水和占净水厂收集污水总量的 10%左右预处理达到行业排放标准的工业废水。

污水处理工艺为“A/A/O 微曝氧化沟+连续砂滤池”工艺，污水厂剩余污泥采用先厂内浓缩脱水，再由中山市民东有机废物处理有限公司进行统一处置和综合利用，消毒采用紫外线消毒工艺，除臭采用生物除臭工艺。生产工艺流程图见下图：

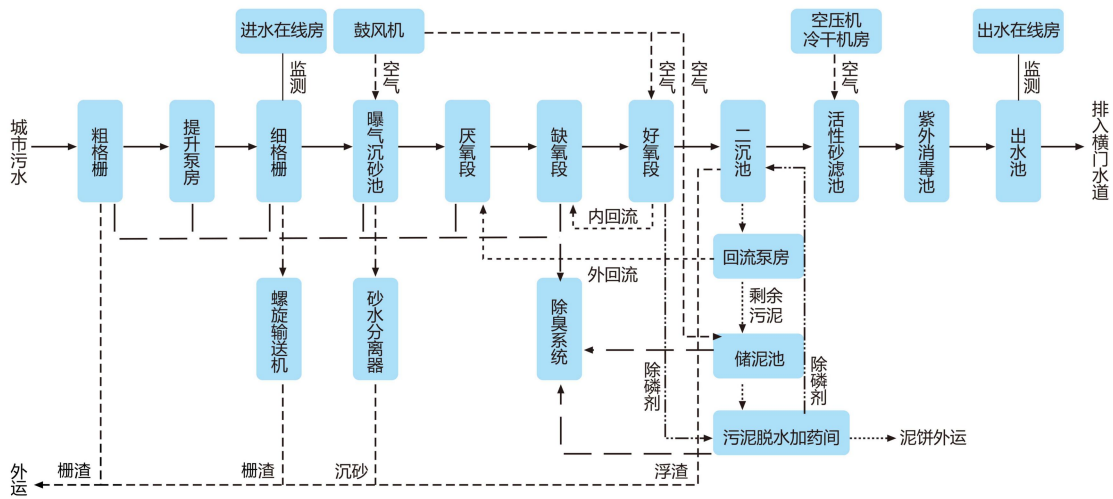


图 3.1-1 污水处理厂工艺流程图

3.1.3 产排污情况说明

3.1.3.1 水污染物

中山火炬净水厂一期工程设计处理规模为 10 万 m<sup>3</sup>/d，远期工程设计规模为 20 万 m<sup>3</sup>/d，污水处理厂的设计进水水质如下：

表 3.1-2 污水处理厂设计进水水质 单位：mg/L

进水水质指标	数值	进水水质指标	数值	进水水质指标	数值	进水水质指标	数值
pH	6~9	COD <sub>Cr</sub>	230	NH <sub>3</sub> -N	25	TP	4
BOD <sub>5</sub>	120	SS	150	TN	30	PO <sub>4</sub> -P	3

厂内员工产生的生活污水（3.33t/d）均排入厂区下水道进入厂区粗格栅进水井，与厂外来水一并处理尾水水质达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准中的较严值后排入横门水道，详情见表 2.4-2。

表 3.1-3 污水处理厂设计出水水质 单位：mg/L

污染物	《水污染物排放限值》 (DB4426-2001)	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)	执行的排放标准
	第二时段一级标准	一级标准的 A 标准	
pH	6~9	6~9	6~9
BOD <sub>5</sub>	≤20 mg/L	≤10 mg/L	≤10mg/L
COD <sub>Cr</sub>	≤40 mg/L	≤50 mg/L	≤40mg/L
SS	≤20 mg/L	≤10 mg/L	≤10mg/L
NH <sub>3</sub> -N	≤10 mg/L	≤5 mg/L	≤5mg/L
TN	-	≤15 mg/L	≤15mg/L
TP	-	≤0.5mg/L	≤0.5mg/L
粪大肠菌群数	-	≤1000 个/L	≤1000 个/L

### 3.1.3.2 大气污染物

污水处理厂主要污染物为硫化氢、氨、臭气浓度、甲烷等。其中恶臭气体主要来源于粗格栅及进水泵房、细格栅及沉砂池、生化池、二沉池、污泥脱水间等。污水厂二沉池、好氧池恶臭气体为无组织排放；污泥脱水间的污泥压滤机、污泥漏斗，粗格栅及进水泵房，细格栅及沉砂池，厌氧池及缺氧池密闭收集，上述构筑产生的恶臭气体经一套废气收集系统密闭收集（收集效率可达 95%）后经 2 套生物除臭系统处理达标（处理效率按 95%计），然后通过 2 根 15m 高的排气筒排放。

无组织排放的 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、甲烷、臭气浓度可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）》厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度二级标准；排气筒排放的 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

### 3.1.3.3 固体废弃物

污水处理厂的一般工业固体废物主要是来自格栅的沉渣、剩余污泥经脱水后的干泥饼及工作人员生活垃圾。

污水厂污泥交由中山市民东有机废物处理有限公司进行统一处置和

综合利用；生活垃圾、格栅沉渣运送到火炬开发区生活垃圾填埋场进行卫生填埋处理，生活垃圾、格栅沉渣、污泥均得到妥善处置，对环境的影响较小。

项目实验室产生的实验废液，使日常办公使用过程更换的废办公用品，废灯管，废包装（包含药剂瓶和润滑油包桶）。机器检修需更换的润滑油，上述危险废物委托珠海市永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司处理，不会对环境造成不良影响。

表 3.1-4 固体废物产排情况

种类	类别	产生量	去向
一般工业固体废物	格栅沉渣	547.5	运送到火炬开发区生活垃圾填埋场进行卫生填埋处理
	脱水污泥	10950	交由中山市民东有机废物处理有限公司处理
生活垃圾	生活垃圾	7.35	运送到火炬开发区生活垃圾填埋场进行卫生填埋处理
危险废物	实验室无机混合废液和有机混合废液	2.8	委托珠海市永兴盛环保工业废弃物回收综合处理有限公司处理
	废空容器	0.1	
	废液压油	0.8	
	实验室废物	0.15	
	废灯管	0.07	

### 3.1.3.4 噪声

本厂主要噪声源来自噪声主要来源于提升泵、鼓风机、脱水机、污泥泵、冲洗泵、潜水泵等机械，噪声源强在 75~95dB(A)之间。其噪声源的源强为 65~100dB(A)，且噪声值为多台机械设备运行的叠加值，会对厂区内及周围环境产生一定影响，为减少设备运行对周围环境的影响。企业设备选型首先选用了低噪声设备，加大减震基础，安装减震装置，在设备安装及设备连接处可采用减震垫或柔性接头等措施。加强设备的巡检和维护，定时加注润滑油，防止因机械摩擦产生噪音。采取以上措施后，污水厂厂界昼夜噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

（GB12348-2008）3 类标准的要求。

## 3.2 企业周边环境情况

### 3.2.1 地理位置

中山火炬水务有限公司位于厂位于中山火炬开发区小隐涌与横门水道交汇处，是由中山火炬水务有限公司投资兴建，主要是对中山市火炬开发区的生活污水实行集中处理。（厂区中心坐标：N22° 34′ 24.45″，经度：E113° 31′ 22.24″），地理位置见图 3.2-1，四周情况见图 3.2-2。



图 3.2-1 公司地理位置图





图 3.2-2 企业四至图



### 3.2.2 厂区平面布置

根据厂内各部分用地的功能将其划分为以下几个主要区域：管理及生活区（厂前区）、污水预处理区、污水处理区、辅助生产区、工业污水预处理预留区。平面布置图如下：

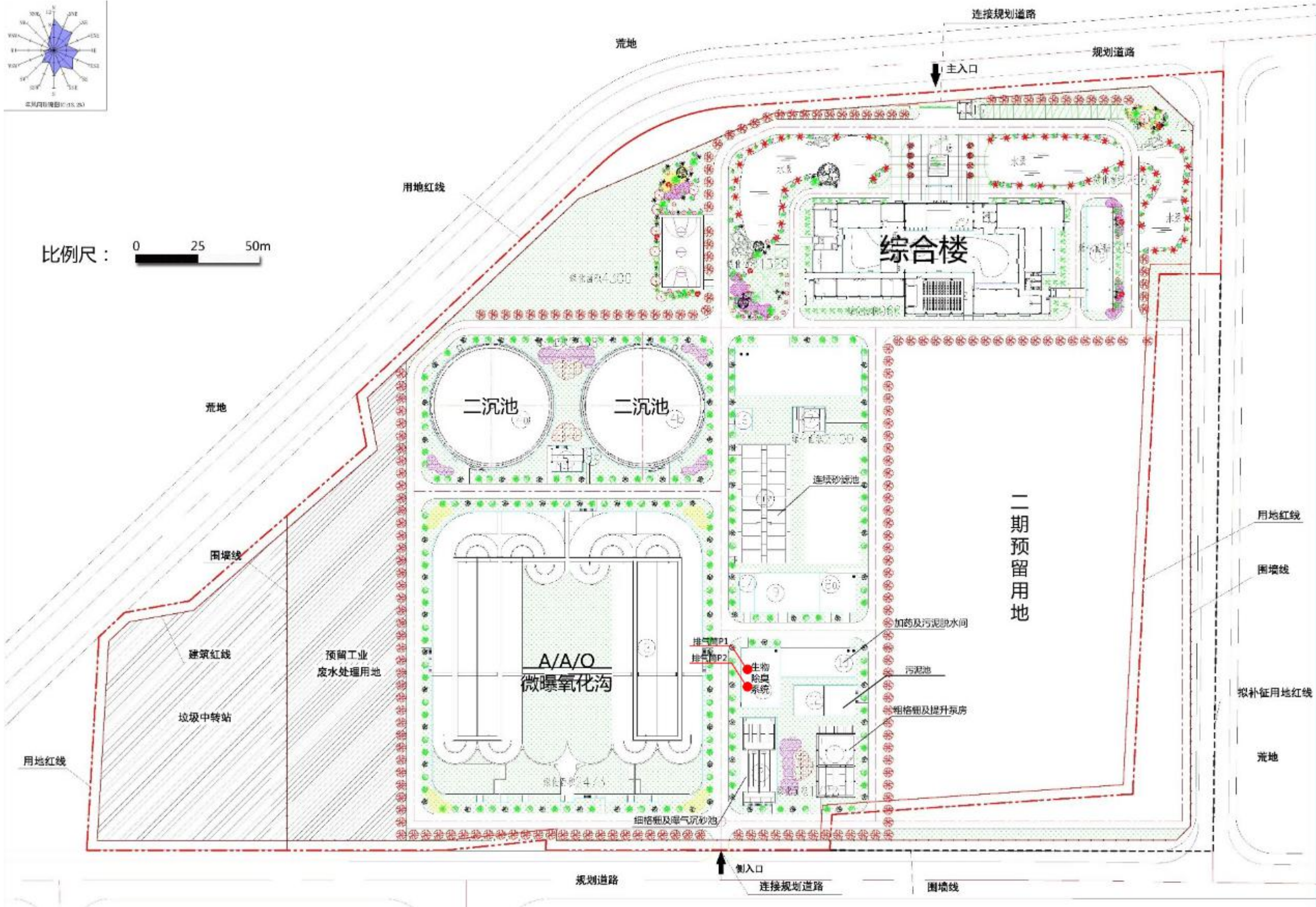


图 3.2-3 厂区总平面布置图

### 3.2.3 地形、地貌

中山市地势中高周低，地貌层状结构明显，类型丰富多样，但以平原为主；地貌形态明显受北东、北西走向的地质构造控制。地层结构主要由第四纪以后的河流冲积物层不整合覆盖于燕山期发生褶皱凹陷地层之上构成。地层多以沙砾、砂质粘土、粘土和淤泥组成。地表多为现代河流冲积物覆盖，少见基岩露头。地貌上，属于珠江三角洲冲积平原。中山市的岩石主要是侵入岩和变质岩，其中侵入岩以中生代燕山期侵入岩为主，并加有部分加里东侵入岩；变质岩大致可分为区域变质岩、接触变质岩和动力变质岩。据钻探揭露，项目所在地主要见有填土、淤积成因的淤泥和泥炭质土，冲积成因的砂层及粘土、粉质粘土，残积成因的粘性土，下伏基岩为侵入成因的白垩系花岗岩（燕山期）。

### 3.2.4 气候

中山市地处北回归线以南，濒临海洋，受热带季风影响，属南亚热带季风气候。其主要气候特点表现为：冬暖夏长、雨量充沛、阳光充足、季风明显及夏、秋季节常有热带风暴的影响。无霜期 352 天，年平均降雨量 1748.7 毫米，年平均气温 21.8℃，最高气温 36.2℃，4~9 月为雨季，6~10 月为台风季节，年均日照率 39%，年均气压 101.28kpa，相对湿度 83%。常年风向东北偏北，静风频率 27%。

### 3.2.5 水文

中山市位于珠江小榄洲中南部，东临伶仃洋，珠江八大出海河流中有磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道三条经市境出海，河网密集，纵横交错，河网密度达 0.9~1.1km/km<sup>2</sup>。东北部的洪奇沥水道是中山与广州两市的界河，西部的西江干流磨刀门水道是中山与珠海两市界河，中部有鸡鸦水道、小榄水道两条水道汇流后合为横门水道，向东在横门岛（也称马鞍

岛）分为两支，汇入珠江口伶仃洋水域。这些水道的特点是流量大，纳污能力强，潮汐类型属于混合型不规则半日潮，其月变化是每月潮，望期潮差最大约 2m。

中山市河网纵横，共有支流 289 条，全长 977km；地势低洼，平原高程一般在珠江基面-0.6m~1.5m 之间，全市 1/4 耕地低于珠江基面，有 90% 以上人口处于洪水警戒线以下生活；珠江入海口门有磨刀门、横门、洪奇沥三大口门经本市境内出海。

横门水道上接小榄、鸡鸦、石岐水道在港口镇大南尾汇流而成。因此水道流向是横向的，出口处也像横开的口，故称横门。出口处的小岛称横门岛，水道称横门水道。水道向东流经民众、火炬开发区等镇区的边界，至横门岛马鞍则分南、北两支分流入珠江口。横门水道多年平均径流量为 365 亿  $m^3$ ，占东四口门汇入伶仃洋径流总量的 21%，河川径流 75%集中于汛期 4~9 月份，枯水期 1~3 月份及 10~12 月份一般仅占年径流总量的 11.2~25.7%。横门水道潮汐为属不正规半日潮型，其特征是一日有两次高潮和两次低潮，潮汐日不等现象明显。多年平均涨潮位 0.61m，多年平均低潮位-0.48m，多年平均潮水位 0.07m；多年平均涨潮潮差 1.08m；多年平均落潮潮差 1.08m。横门水道多年平均输沙量为 925 万 t，占东四口门的 27.3%，汛期横门北汊为横门口主要排水排沙通道。横门水道宽度约 640m，航道宽度约 120m，水深约 6m。根据横门水位站数据，横门水道最低水位 1.48m，最高水位 2.62m，警戒水位 2.00m；外堤堤顶高程 4.2m（珠基），堤顶宽度 6~7m。

横门水道由大南尾至马鞍头段长 12 公里，马鞍头至烂山段（北支）长 3 公里，马鞍头至横门口段（南支）长 3 公里，总长 19.87 公里，横门水道水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水。

中山火炬水务有限公司已经实现雨污分流，全厂雨水经主干管收集后



进入市政雨水管最终排入横门水道。水质净化厂厂外和厂内生活污水经预处理后排入污水厂内的污水处理设施处理；水质净化厂砂滤池洗砂废水和污泥脱水间废水排入污水厂内的污水处理设施处理，废水处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准中的较严值后排入横门水道。

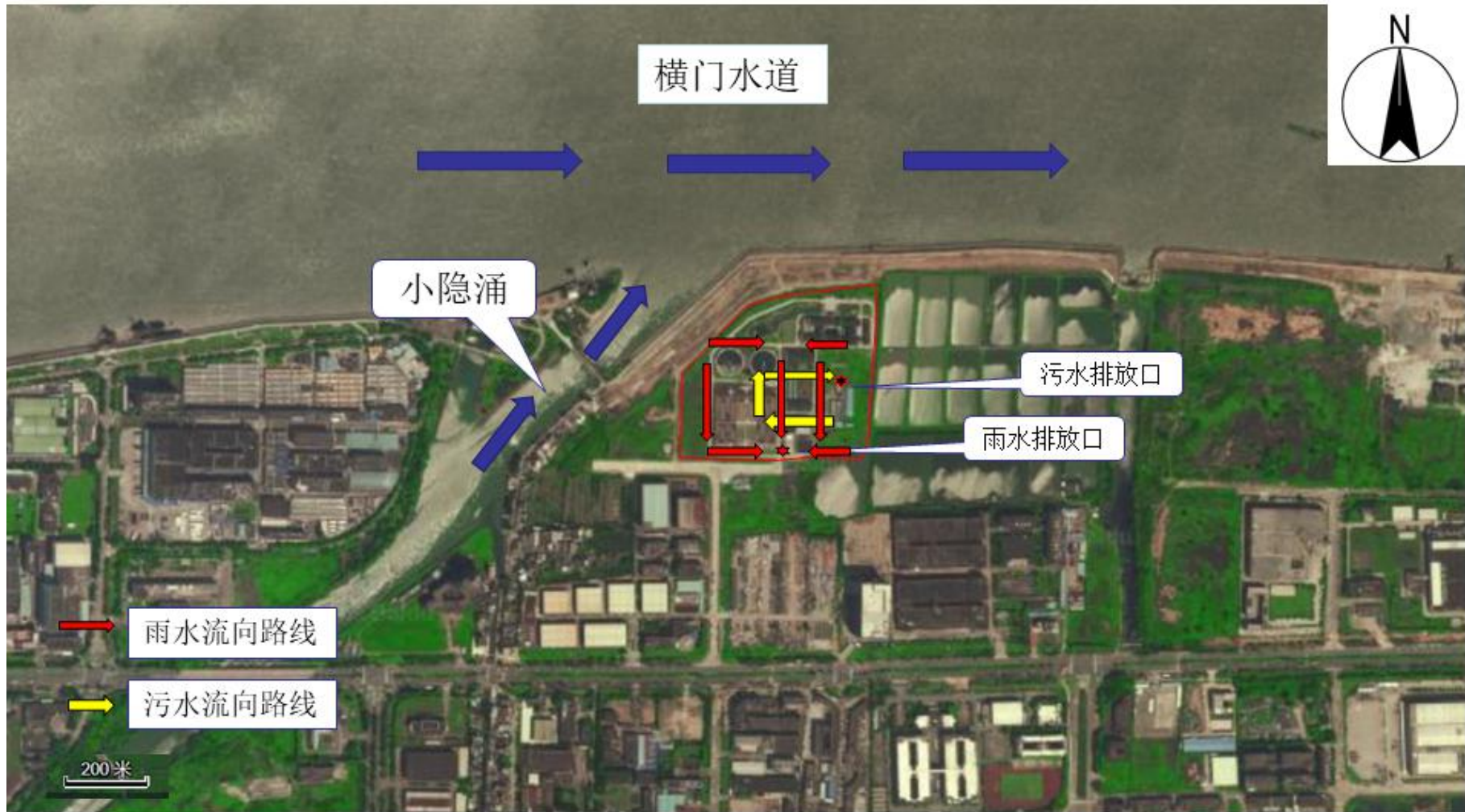


图 3.2-4 公司所在区域周边水系图

### 3.2.6 极端天气情况和自然灾害情况

项目所在地区的灾害性天气主要有台风、低温冷害、寒露风和暴雨。

台风是区域严重的灾害性天气。主要出现在 5-11 月，其中以 7-9 月次数最多，占全年的 73%。特别是 7 月份，平均每年都有一次台风影响。由于五桂山脉的存在，使得当西行台风过境时，暴雨灾害更为严重。

低温冷害（小于 5℃）是指冬季的低温霜冻和春季的低温阴雨（烂秧天气）；低温日数历年平均为 7 天，低温日大多数出现在 12 月、1 月和 2 月上旬。年平均霜冻日为 3.06 天，有霜冻年份占 64%。

寒露风是指在寒露节气前后，水稻晚造抽穗扬花时间，北方冷空气南下造成的低温冷害。寒露风每年有 0.84 次，无寒露年份占 35.1%。

年均出现暴雨（日雨量大于 50.0mm）7.6 次，主要集中在 4-9 月，约占全年的 90%。

### 3.2.7 环境功能区划情况

1、水环境：纳污水体横门水道执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)执行III类标准。

2、大气环境：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3、噪声：执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类标准。

### 3.3 企业周边环境风险受体情况

中山火炬水务有限公司位于位于中山火炬开发区小隐涌与横门水道交汇处。公司北侧隔防护绿地约 74m 为横门水道；东侧现状为农田和鱼塘，规划为公园绿地；东南侧现状为鱼塘，规划为公园绿地，约 98m 处为联凯、联泰鞋业有限公司，南侧约 129m 处为桂兴水泥制品厂，西南侧约 30m 处

为金马游乐集团，西侧为垃圾转运站预留用地，距东利村（距本项目最近的敏感点）约 148m，西北侧隔防护绿地约 78m 处为小隐涌。

周边企业均已制定突发环境事件应急预案，可认为其均有可靠的措施控制环境风险，对公司不构成重大危险威胁。

中山火炬水务有限公司所在地为排水用地，所在地及周边无文物古迹，无自然保护区、风景游览区、疗养区、温泉以及重要的政治文化设施等景观；200m 范围内无医院、学校等环境敏感目标。本公司周边敏感点见下图表所示。

表 3.3-1 周边主要环境敏感点一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	距厂界距离(m)
	X	Y					
东利村	113.31106	22.34224	人群	环境空气	大气二类、噪声二类	S	148
火炬开发区理工学校	113.31289	22.34062	人群	环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区、《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类区	S	452
倾五围	113.30190	22.34064	人群	环境空气		SW	1660
二洲村	113.30110	22.33553	人群	环境空气		SW	2008
灰炉村	113.30276	22.33343	人群	环境空气		SW	2000
臻华花园	113.30434	22.33290	人群	环境空气		SW	1837
松排围	113.30589	22.33231	人群	环境空气		SW	1807
茂生社区	113.32396	22.34001	人群	环境空气		SE	2165
民家村	113.31403	22.35134	人群	环境空气		NE	1390
群安村	113.31312	22.35100	人群	环境空气		N	1220
沿江村	113.30278	22.34522	人群	环境空气		NW	1600
横门水道	113.31236	22.34236	水体	水环境	水环境功能区 III 类	N	74
小隐涌	113.31246	22.34247	水体	水环境		W	78



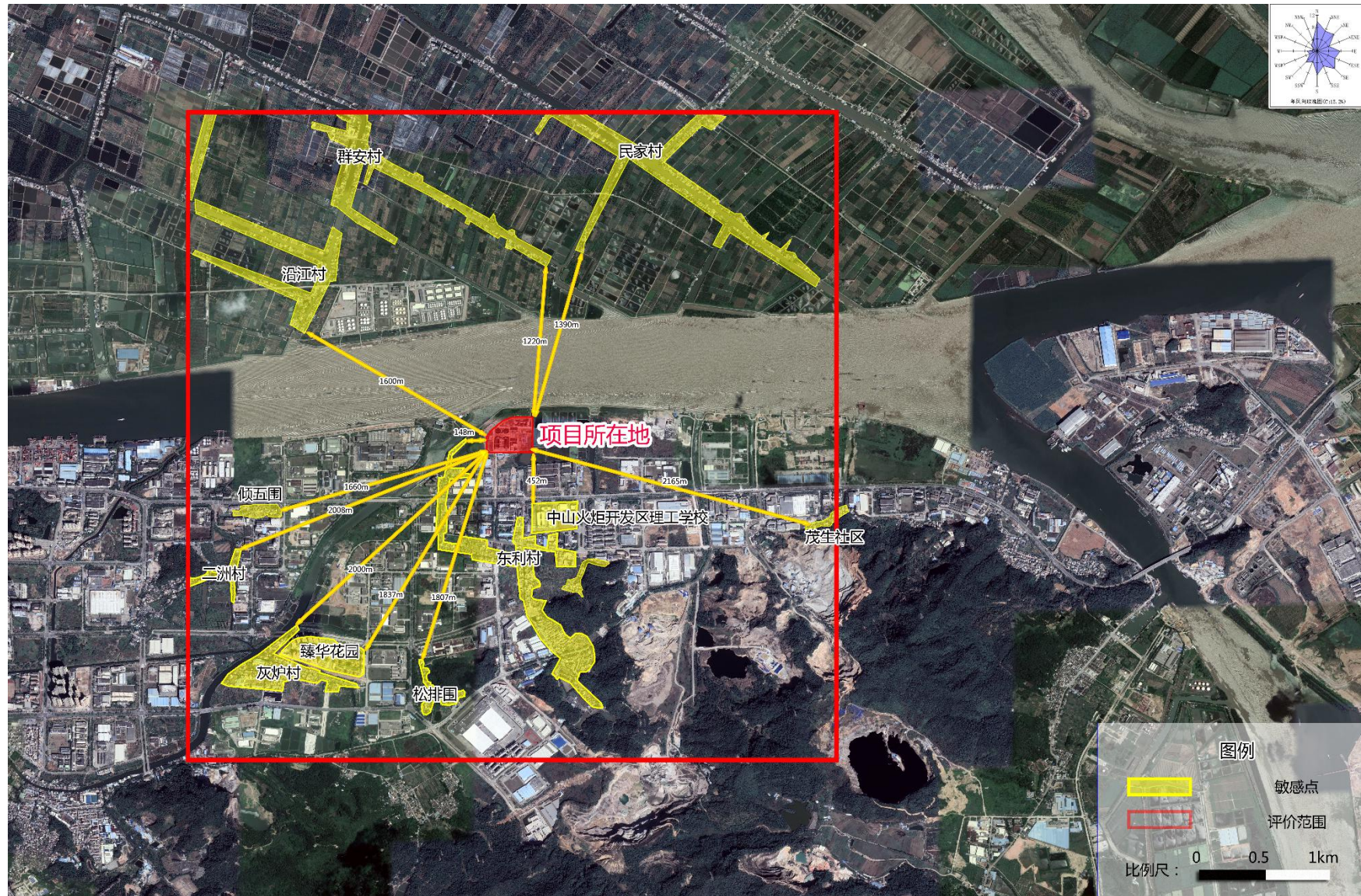


图 3.3-1 公司周边敏感点图



### 3.4 现有应急物资与装备、救援队伍情况

现有应急资源，是指第一时间可以使用的企业内部应急物资、应急装备和应急救援队伍情况，以及企业外部可以请求援助的应急资源，包括与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议情况等。

中山火炬水务有限公司的应急物资和应急装备的具体情况见下表。

表 3.4-1 消防器材、设施一览表

设备名称	数量	规格等	负责人	电话	具体位置
消防水带	30	DN65*20M	陈伟雄	18933352252	消防箱内
直流水枪	30	DN65			消防箱内
消防栓	50	SS100-1.0			消防箱内
灭火器	50	4kg 干粉			各污水处置单元

表 3.4-2 应急物资一览表

序号	类别	物资名称	数量	状况	设置位置	负责人	电话
1	通讯设备	有线电话、移动电话（手机）	2	正常	各生产储存场所	陈建亚	15876011399
2	照明装置	应急照明灯具	若干	正常	各生产储存场所		
		应急手电筒	5	正常			
		安全出口指示灯	1	正常			
3	防护设备	防护眼镜	10	正常	应急物资仓库		
		防护手套	3	正常			
		防护衣	10	正常			
		防护（毒）面具	10	正常			
		安全吊带	10	正常			
		应急泵	1	正常	/		
		应急砂	1000kg	/	生产车间		
		吸收棉	1 箱	正常	化学品仓库		
		污水进/出口阀门	各 1 个	正常	厂界		

5	急救用品	万花油、棉花、创可贴、红花油、医用胶布	一批	良好	办公室		
6	应急监测/监控设备	监控视频	24	正常	办公室		
		水质自动监测仪	5	正常	污水处理单元		

发生突发环境事件时，公司内部外部救援名单及联系方式见下表。

表 3.4-3 应急指挥部联系电话

部门	负责人及联系方式		
	负责人姓名	职务	手机号码
总指挥	李卫军	总经理	13823902368
副总指挥	冯华南	副总经理	13702510077
副总指挥	杜华胜	副总经理	13590744970
副总指挥	陈建湘	总经理助理	15917233222
综合协调组	凌志钢	运营部经理	13590995134
应急抢险组	谭立均	副厂长	15918204567
灭火组	谢卓成	管网部经理	13925339985
警戒疏散组	张延波	运营部副经理	13925378016
通讯联络组	刘传高	安全部经理	15876077837
后勤保障及医疗救助组	曹永豪	行政综合部经理	15913379354
应急监测组	陈伟雄	研发部经理	18933352252

表 3.4-4 企业外部应急联络表

单位名称	联系电话
中山市应急管理局	0760- 88327903
中山市消防局	0760-88822841
中山市生态环境局	0760-88329817
中山市卫生健康局	0760- 88822883
市交警支队	0760-88303933
市巡警支队	0760-88877105
中山市职业病防治所	0760-88825075
中山市卫生防疫站	值班联系电话：0760-88822158
	疾病控制中心：0760-88855964
中山市气象站	0760-88637124
中山市应急管理办公室	0760-88863328

火炬开发区生态环境局	0760-85599367
火炬人民医院	0760-85596295
火炬公安分局	0760-23185650
火炬公安消防大队	0760-28139119
火炬交警大队	0760-23185837
火炬水利所	0760-85330338

表 3.4-5 周边环境敏感点应急联络表

敏感点	电话
东利村村委	0760-5596187
灰炉村村委	0760-85597021
黎村村委	0760-5599321
中山火炬开发区理工学校	0760-85597965
中山市育英学校	0760- 89989208

表 3.4-6 周边企业应急联络表

序号	企业名称	应急物资情况	电话
1	中山市金马科技娱乐设备有限公司	消防栓、消防水带、灭火器等	0760-28177888
2	中山市联凯鞋业有限公司	消防栓、消防水带、灭火器等	0760-5310929

## 4 突发环境事件及其后果分析

### 4.1 突发环境事件情景分析

根据公司的特点以及所在地自然环境特征，营运期可能发生风险事故的原因主要包括：

（1）由于电力系统故障，例如短路、停电等造成废水处理系统停止工作，致使废水非正常排放；

（2）废水处理装置因电力故障之外其他原因出现系统故障，而造成废水处理装置非正常运转，引起事故性排放；

（3）管道破裂、容器倾倒、阀门等设备选型不当、材质低劣或产品质量不符合设计要求或其他意外情况引起的在线监测废液等危险品种和危险废物泄漏；

（4）设备及容器的密封不良，阀门劣化而出现化学品内漏；

（5）作业人员（包括操作工、管理人员等）违章作业或麻痹大意，造成控制仪表失灵造成设备及容器超压或直接由管道中跑料；作业人员不认真执行设备检修维护及现场巡检等安全管理规章制度，未能及时发现事故隐患并加以解决；

（6）来水地区发生火灾或泄漏事故，事故废水通过收集管网进入到污水厂，工业企业废水偷排进入市政污水管道进入污水厂；

（7）自然灾害，如地震、洪涝、台风暴潮等。珠江三角洲地区每年夏秋之交多有台风登陆，狂风暴雨、洪涝与风暴潮时有发生。当以上情况出现时，可能导致水量暴增的情况。

表 4-1 企业突发环境事件情景假设分析

序号	起初事故假设	升级为环境事件因素	现有防控措施	事故释放途径	历史事故	环境事件发生概率 (高/中/低)
1	絮凝剂化学品存放区泄漏事故	(1) 事故未能及时发现并采取有效措施控制事故； (2) 泄漏物料和洗消废水进入到雨水管网外排到外环境； (3) 粗格栅及提升泵站容量不足，造成未处理污水向外环境排放。	(1) 设置缓坡，泄漏的化学品通过缓坡截流在仓库内； (2) 地面均做了防渗处理。	发生火灾后，事故废水排放进入雨水管网后排入外环境	(1) 同类企业有发生过此类事故； (2) 企业无发生过此类事故。	低
2	储罐泄漏事故	(1) 事故未能及时发现并未能有效堵漏，造成物料大量泄漏； (2) 泄漏物料未能及时收容或稀释处理，泄漏物料通过蒸发产生有害气体快速扩散； (3) 泄漏物料对周边罐体设备造成腐蚀破坏； (4) 在暴雨天气下发生泄漏事故，泄漏物料与雨水混合，排入外环境； (5) 泄漏物料及消防废水进入到雨水管网外排到外环境。	(1) 储罐区设暂存沟，有应急提升泵，将泄漏废液泵至废水收集池处； (2) 地面已作防渗处理； (3) 储罐均为防爆罐。	泄露的除磷剂或营养液未经有效处理排放至外环境	(1) 同类企业发生过此类事故但未升级为环境事件； (2) 企业无发生过此类事故。	低
3	进水超标、出水超标	(1) 工业废水进入时但未能发现； (2) 企业排水系统出现异常且未发现； (3) 处理系统出现异常并未能及时发现。	(1) 若发现超标立即通知相关部门查明情况； (2) 在出水处设置应急阀门，若经处理后的废水有超标，则关闭出水阀门；	废水未经有效处理排放至外环境	(1) 同类企业发生过此类事故； (2) 企业无发生过此类事故。	中
4	废水处理系统故障	(1) 完全断电情况，导致废水处理设施无法正常工作； (2) 检修时期废水系统处理能力不足；	(1) 安装在线监测系统对废水指标进行在线监测； (2) 设置双线路电源保护，并设置备用发电机；	废水未经有效处理排放至外环境	(1) 同类企业发生过此类事故； (2) 企业无发生过此类事故。（长	低 (长时间故障，导致环境污染)

		(3) 未及时向当地环保部门反映事故情况。	(3) 设置一备一用的提升泵系统，并对污水出口设置截止阀；		时间故障，导致环境污染）。	
5	废气治理设施故障	(1) 废气处理设备出现故障未及时发现； (2) 微生物死亡，导致废气处理效率下降；	(1) 定期对废气处理系统检修和清理，保证废气处理效果； (2) 定期对生物系统的微生物进行养护，避免微生物意外死亡的情况，定期对风机和管道进行维护，保证废气处理效果	废气超标排放进入大气	(1) 同类企业未发生过此类事故； (2) 企业无发生过此类事故	低
6	污泥储存泄漏事故	(1) 泄漏物料和消防废水进入到雨水管网外排到外环境； (2) 洪灾或内涝时，污泥区可能出现被雨水浸泡冲刷的风险，冲刷废水进入外环境。	(1) 污泥仓内设有滤液收集池； (2) 定时对污泥进行转运处理。	冲刷废水对外环境产生严重影响	(1) 同类企业未发生过此类事故； (2) 企业无发生过此类事故。	低
7	来水企业火灾事故	服务区域消防废水进入污水厂，可能伴随大量的危险废液，并导致水量暴增	公司粗格栅及提升泵站约为，空余有效容积约 30%，约 3857 立方米，可用作事故应急储存。此外，公司设置固定应急管道、应急泵及应急电源，节约铺设软管的时间。发生突发环境事件时可立即通过气囊堵截雨水总排口位置，防止事故废水通过雨水管网进入外环境，同时将管道内事故废水及时抽送至污水处理站。	废水通过收集管网进入污水厂	(1) 同类企业发生过此类事故； (2) 企业无发生过此类事故。	低
8	废水输送管线泄漏	污水输送管线发生破损破裂	加强沿线管道和检查井的检查，特别是加强沿线新建项目施工的检查，避免施工不慎导致污水管道破损。 一旦发生事故，及时向有关部门反映，采取有效处理措施，最大限度降低对周围环境和人民生命及财产造成的危害。	污水经雨水管网进入外环境	(1) 同类企业未发生过此类事故； (2) 企业无发生过此类事故。	低

根据查阅国内外同类企业的事故案例原因分析及事故情景假设分析，从概率的角度分析该企业最易发生恶性环境事故是全部废水未经处理排放事故以及废气事故排放事故。

## 4.2 突发环境事件情景源强分析

本节中风险事故主要考虑生活污水未经处理或处理达标对纳污水体及水环境敏感点的影响。

正常情况下工业废水排放量约为 10 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，废水处理达标后排入横门水道。若废水处理装置发生故障，导致废水未经处理而排放，选择污水不经过处理按照进水浓度事故排放预测对受纳水体的影响。按照设计污染物进水浓度进行预测，其中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  230mg/L、氨氮 25mg/L。

## 4.3 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

通过以上的情景分析以及源强分析，释放环境风险物质的扩散途径、设计环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析如下表所示：



表 4-2 企业突发环境事件释放环境风险物质的扩散途径、设计环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

序号	起初事故假设	升级为环境事件因素	现有防控措施及应急措施	事故释放途径	应急资源情况
1	絮凝剂化学品存放区泄漏事故	(1) 事故未能及时发现并采取有效措施控制事故； (2) 泄漏物料和洗消废水进入到雨水管网外排到外环境； (3) 粗格栅及提升泵站容量不足，造成未处理污水向外环境排放。	(1) 设置缓坡，泄漏的化学品通过缓坡截流在仓库内； (2) 地面均做了防渗处理。	发生火灾后，事故废水排放进入雨水管网后排入外环境	配有防护服、洗消工具、以及应急砂等
2	储罐泄漏事故	(1) 事故未能及时发现并未能有效堵漏，造成物料大量泄漏； (2) 泄漏物料未能及时收容或稀释处理，泄漏物料通过蒸发产生有害气体快速扩散； (3) 泄漏物料对周边罐体设备造成腐蚀破坏； (4) 在暴雨天气下发生泄漏事故，泄漏物料与雨水混合，排入外环境； (5) 泄漏物料及消防废水进入到雨水管网外排到外环境。	(1) 储罐区设暂存沟，有应急提升泵，将泄漏废液泵至废水收集池处； (2) 地面已作防渗处理； (3) 储罐均为防爆罐。	泄露的除磷剂或营养液未经有效处理排放至外环境	配有防护服、洗消工具、以及应急砂等
3	进水超标、出水超标	(1) 工业废水进入时但未能发现； (2) 企业排水系统出现异常且未发现； (3) 处理系统出现异常并未能及时发现。	(1) 若发现超标立即通知相关部门查明情况； (2) 在出水处设置应急阀门，若经处理后的废水有超标，则关闭出水阀门；	废水未经有效处理排放至外环境	设置废水在线监测系统，实时进行查看
4	废水处理系统故障	(1) 完全断电情况，导致废水处理设施无法正常工作； (2) 检修时期废水系统处理能力不足； (3) 未及时向当地环保部门反映事故情况。	(1) 安装在线监测系统对废水指标进行在线监测； (2) 设置双线路电源保护，并设置备用发电机； (3) 设置一备一用的提升泵系统，并对污水出口设置截止阀；	废水未经有效处理排放至外环境	配备应急泵、应急电源

5	废气治理设施故障	(1) 废气处理设备出现故障未及时发现； (2) 微生物死亡，导致废气处理效率下降；	(1) 定期对废气处理系统检修和清理，保证废气处理效果； (2) 定期对生物系统的微生物进行养护，避免微生物意外死亡的情况，定期对风机和管道进行维护，保证废气处理效果	废气超标排放进入大气	配有专人定期进行检查
6	污泥储存泄漏事故	(1) 泄漏物料和消防废水进入到雨水管网外排到外环境； (2) 洪灾或内涝时，污泥区可能出现被雨水浸泡冲刷的风险，冲刷废水进入外环境。	(1) 污泥仓内设有滤液收集池； (2) 定时对污泥进行转运处理。	冲刷废水对外环境产生严重影响	具有渗滤液集水池，定期对污泥进行运输
7	来水企业火灾事故	服务区域消防废水进入污水厂，可能伴随大量的危险废液，并导致水量暴增	公司粗格栅及提升泵站约为，空余有效容积约 30%，约 3857 立方米，可用作事故应急储存。此外，公司设置固定应急管道、应急泵及应急电源，节约铺设软管的时间。发生突发环境事件时可立即通过气囊堵截雨水总排口位置，防止事故废水通过雨水管网进入外环境，同时将管道内事故废水及时抽送至污水处理站。。	废水通过收集管网进入污水厂	公司粗格栅及提升泵站约为，空余有效容积约 30%，约 3857 立方米，可用作事故应急储存。此外，公司设置固定应急管道、应急泵及应急电源，节约铺设软管的时间。
8	废水输送管线泄漏	污水输送管线发生破损破裂	加强沿线管道和检查井的检查，特别是加强沿线新建项目施工的检查，避免施工不慎导致污水管道破损。一旦发生事故，及时向有关部门反映，采取有效处理措施，最大限度降低对周围环境和人	污水经雨水管网进入外环境	加强沿线管道和检查井的检查，特别是加强沿线新建项目施工的检查，避免施工不慎导致污水管道破

			民生命及财产造成的危害。		损。
--	--	--	--------------	--	----

## 4.4 突发环境事件危害后果分析

### 废水处理事故分析及预测

废水处理设施出现故障时，生活污水未经处理直接排放，对纳污河道产生不利影响。

#### （1）纳污河道水文状况

中山火炬水务有限公司的纳污河道为横门水道。横门水道：由鸡鸦水道和小榄水道在港口镇大南尾汇流而成。因该水道流向是横向的，象条带横束在市境腰部，出口处也象横开的门，故口门称横门，出口处的小岛称横门岛（马鞍北岛），水道称横门水道。向东流经民众镇、火炬开发区等镇区的边界，至横门岛马鞍头分南、北两支分流入珠江口。其中，大南尾至马鞍头段长 12 公里，马鞍头至烂山段（北支）长 3 公里，马鞍头至横门口段（南支）长 3 公里，总长 18 公里。河面宽 800-1000 米，低潮水深 3.5-6 米，是江门、广州、梧州等地区通往中山市和港澳地区的主要航道之一，中山港就坐落在水道中部。属双流向河道，是中山市中部偏东北地区农田的排灌河，汛期最大流量 8220 立方米/秒。每年 10 月至次年 4 月，该水道出现咸潮，咸潮一般只到达小隐涌口。横门水道多年平均净泄量为 350.52 亿方，占珠江三角洲平均总泄量的 11.22%。

#### （2）水环境敏感点调查

根据调查可知，评价范围内的横门水道无水环境敏感点。

#### （3）预测模式选择

本次分析计算用的模型为一维非恒定流河网模型和 MIKE21 水动力、水质模型。根据珠江三角洲一维非恒定流河网模型，计算得出横门水道各

断面的水动力参数，以此作为 MIKE21 二维模型的边界条件，最后采用二维水质模型对水质净化厂排污产生的水环境影响进行预测评价。

#### （4）预测模型的建立

##### 1）一维非恒定流河网模型的建立

###### ① 控制方程

珠江三角洲网河区水流流态属于典型网河明渠非恒定流，因此，选用一维网河非恒定流模型进行本工程的影响评价。控制方程用下列一维圣维南方程组来描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial Q}{\partial x} + B \frac{\partial Z}{\partial t} = q \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \beta \frac{Q^2}{A} \right) + gA \left( S_f + \frac{\partial Z}{\partial x} \right) = 0 \end{cases} \quad (4-1)$$

式中：Z，潮位；B，水面宽度；Q，流量；q，旁侧入流；x，沿水流方向的距离；t，时间； $\beta$ ，动量修正系数；A，过水断面面积； $S_f$ ，摩阻坡降， $S_f = \frac{Q|Q|}{K^2}$ ；K，流量模数， $K = AC\sqrt{R}$ ， $C = \frac{1}{N}R^{1/6}$ ，C 是谢才系数，N 为糙率；g，重力加速度。

###### ② 模型求解

模型算法采用 Preismann 四点加权隐式差分格式离散水流方程组，采用差分法进行求解。差分格点的布置如图 5.1-1 所示。

$$q = \theta(q_i^{n+1} + q_{i+1}^{n+1}) + \frac{(1-\theta)}{2}(q_{i+1}^n + q_i^n) - \frac{\theta}{2}(q_{i+1}^n + q_i^n)$$

$$\frac{\partial q}{\partial x} = \frac{\theta}{\Delta x_i}(q_{i+1}^{n+1} - q_i^n) + \frac{(1-\theta)}{\Delta x_i}(q_{i+1}^n - q_i^n)$$

$$\frac{\partial q}{\partial t} = \frac{1}{2\Delta t}(q_{i+1}^{n+1} + q_i^{n+1} - q_{i+1}^n - q_i^n)$$

$$q \frac{\partial q}{\partial x} = \frac{\theta}{\Delta x_i} (q_{i+1}^n q_{i+1}^{n+1} - q_i^n q_i^{n+1}) + \frac{(1-\theta)}{2\Delta x_i} (q_{i+1}^n + q_i^n)(q_{i+1}^n - q_i^n) - \frac{\theta}{\Delta x_i} (q_{i+1}^n + q_i^n)(q_{i+1}^n - q_i^n)$$

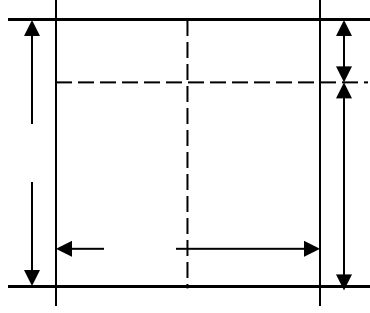


图 4-1 四点偏心格式

式中， $q$  为变量，可代表流量、潮位等，将四点隐式差分格式代入连续性方程和运动学方程(1)，经整理后得差分方程为：

$$H_i - A_2 Q_i + H_{i+1} + A_2 Q_{i+1} = A_5 \quad (4-2)$$

$$-B_1 H_i + B_2 Q_i + B_3 H_{i+1} + B_4 Q_{i+1} = B_5 \quad (4-3)$$

其中： $A_2$ 、 $A_5$ 、 $B_1 \sim B_5$  为离散系数。

方程(2)、(3)可进一步整理成河道微段潮位、流量的递推关系式：

$$H_{i+1} = A_{1i} H_i + A_{2i} Q_i + A_{3i} \quad (4-4)$$

$$Q_{i+1} = B_{1i} H_i + B_{2i} Q_i + B_{3i} \quad (4-5)$$

式中，递推系数  $A_{1i} \sim A_{3i}$  和  $B_{1i} \sim B_{3i}$  可由式(2)、(3)中的  $A_2$ 、 $A_5$ 、 $B_1 \sim B_5$  求出。

方程(4-4)、(4-5)可进一步整理成河道微段任一断面潮位、流量和河道首末断面潮位、流量的关系式：

$$H_{i+1} = E(2i+1,1)H_1 + E(2i+1,2)Q_1 + E(2i+1,3) \quad (4-6)$$

$$Q_{i+1} = E(2i+2,1)H_1 + E(2i+2,2)Q_1 + E(2i+2,3) \quad (4-7)$$

$H_1$ 、 $Q_1$  为河道首断面的潮位和流量；设河道末断面编号为  $M$ ，则：(4-6)、(4-7)可处理成：

$$H_M = E(2M + 1, 1)H_1 + E(2M + 1, 2)Q_1 + E(2M + 1, 3) \quad (4-8)$$

$$Q_M = E(2M + 2, 1)H_1 + E(2M + 2, 2)Q_1 + E(2M + 2, 3) \quad (4-9)$$

方程(5-8)、(5-9)经迭代变换后，河道首末断面的潮位就可以转化成流量的表达式：

$$H_M = E'(N, 1)Q_1 + E'(N, 2)Q_M + E'(N, 3) \quad (4-10)$$

$$H_1 = E'(N - 1, 1)Q_1 + E'(N - 1, 2)Q_M + E'(N - 1, 3) \quad (4-11)$$

从而实现网河拓级联解降阶的目的。汉点方程组包括边点方程和汉点连接方程。边点方程共有  $B$  个；整个河网汉点连接方程共有  $2Nr - B$  个， $Nr$  为河道数。汉点连接方程和边点方程之和为  $2Nr$  个，河网中每条河道首末断面流量和边界点流量值总合为  $2Nr$  个，未知量个数和方程个数相同，方程组存在唯一解。可采用高斯消元法或迭代法求解。

## 2) MIKE21 水动力、水质模型的建立

本次水质预测是基于 MIKE21 模型中的水动力模块（HD）和水质模块（ECOLab）建立水动力和水质模型。

对于水平尺度远大于垂直尺度的情况，水深、流速等水力参数沿垂直方向的变化较之沿水平方向的变化要小的多，从而可将三维流动的控制方程沿水深积分，并取水深平均，得到沿水深平均的二维浅水流动质量和动量守恒控制方程组。

采用卡迪尔坐标系，其控制方程如下：

连续性方程：

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial \bar{hu}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{hv}}{\partial y} = hS$$

动量方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} = \\ f\bar{v}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{xy}) + hu_s S \\ \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} = \\ -f\bar{u}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_s S \end{aligned}$$

其中,

$$\begin{aligned} h\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz, \quad h\bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz \\ T_{xx} = 2A \frac{\partial \bar{u}}{\partial x}, \quad T_{xy} = A \left( \frac{\partial \bar{u}}{\partial y} + \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} \right), \quad T_{yy} = 2A \frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \end{aligned}$$

式中, t 为时间;

$u$ 、 $v$  分别为流速在  $x$ 、 $y$  方向上的分量;

$\eta$  为相对于未扰动水面的高度;

$d$  为静止水深;

$h$  为总水深,  $h = \eta + d$ ;

$\rho$  为水密度,  $\rho_0$  为参考水密度;

$f$  为 Coriolis 参量,  $f = 2\Omega \sin \phi$ ,  $\Omega$  为地球自转角速度,  $\phi$  为地理纬度;

$f\bar{u}$  和  $f\bar{v}$  为地球自转引起的加速度;

$T_{xx}$ 、 $T_{xy}$ 、 $T_{yy}$  为水平粘滞应力;

$S$  为源汇项, 源时为正, 汇时为负;

$u_s$ 、 $v_s$  分别为源汇项在  $x$ 、 $y$  方向上的流速。

水质对流扩散方程:



$$\frac{\partial h\bar{C}}{\partial t} + \frac{\partial hu\bar{C}}{\partial x} + \frac{\partial hv\bar{C}}{\partial y} = hF_c + h\hat{H} + hC_s S$$

式中， $\bar{C}$  为纵向污染物平均浓度；

$C_s$  为源汇项污染物浓度；

$\hat{H}$  为热交换源汇项；

$F_c$  为横向扩散项， $F_c = \left[ \frac{\partial}{\partial x} \left( D_h \frac{\partial}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( D_h \frac{\partial}{\partial y} \right) \right] C$ ，其中  $D_h$  为

横向弥散系数。

### （5）主要参数的选择

一维非恒定流河网模型中的主要参数为糙率。糙率实际上是一个多因素综合作用的结果，既有河槽方面的因素，如河床的粗糙程度，河床纵横方向的形态变化、沙坡滩地、植被和河工建筑物等，也有水流方面的因素，如水深、流量及泥沙运动等。根据河网的水流特点，采用模拟计算与实测资料率定，参考前人对珠江三角洲网河区已完成的工作来率定糙率系数，珠江网河区糙率分布大致介于 0.014~0.036，三角洲上游河段糙率较大，口门段较小，糙率分布合理，可用于工程计算。

上游来水条件为西江、北江（马口+三水）同时为枯水期 90%最枯月流量 1530m<sup>3</sup>/s。根据中山火炬水务有限公司的设计规模，污水排放量为 10 万 t/d，综合降解系数的取值与河流水文状态有关，参考《东江下游及三角洲水质环境流量分析计算》的研究，本工程所在河段  $K_{\text{COD}}$  取 0.10d<sup>-1</sup>，K 氨氮取 0.15d<sup>-1</sup>。

### （6）预测计算

中山火炬水务有限公司废水事故排放时，则纳污水域 CODCr、氨氮浓度增值和影响范围的预测结果见表 4-3。

涨潮时，从各断面 COD、氨氮浓度增量数据变化趋势可以看出，距离水质净化厂排污口越远，COD、氨氮的影响越小。从表中看出，在模型运行稳定后，横门水道内距水质净化厂排污口 10m 处位置的 COD 浓度增量基本在 3.21mg/L 左右，氨氮浓度增量基本在 0.45mg/L 左右；距水质净化厂排污口 1000m 处位置的 COD 浓度增量降至 1.76mg/L 左右，氨氮浓度增量基本在 0.25mg/L 左右。根据模型的计算结果，涨潮时，水质净化厂排放事故对所在河道上游 COD、氨氮增量局部区域相对较大，但此区域并无敏感目标；在排污口上游 4km 以外，COD、氨氮浓度均恢复至本底值，水质净化厂排污并无对横门水道上游饮用水源保护区及大丰水厂产生影响。

落潮时，从各断面 COD、氨氮浓度增量数据变化趋势可以看出，距离水质净化厂排污口越远，COD、氨氮的影响越小。从表中看出，在模型运行稳定后，横门水道内距水质净化厂排污口 10m 处位置的 COD 浓度增量基本在 5.7mg/L 左右，氨氮浓度增量基本在 0.82mg/L 左右；距水质净化厂排污口 1000m 处位置的 COD 浓度增量降至 2.3mg/L 左右，氨氮浓度增量基本在 0.34mg/L 左右；距水质净化厂排污口 3000m 处位置的 COD 浓度增量降至 0.04mg/L 左右，氨氮浓度增量降至 0.18mg/L 左右。根据模型的计算结果，水质净化厂排放事故对所在河道下游 COD、氨氮增量相对较大，但影响范围较小。在排污口下游 3km 以外，COD、氨氮浓度基本恢复至本底值。

表 4-3 各特征断面 COD、氨氮增量表

工况	与水质净化厂距离（m）	10	50	100	500	1000	2000	3000
涨潮 （上游）	COD 增量（mg/L）	3.21	2.82	2.58	2.01	1.76	1.48	1.24
	氨氮增量（mg/L）	0.45	0.39	0.35	0.29	0.25	0.18	0.12
落潮 （下游）	COD 增量（mg/L）	5.7	5.18	4.43	2.84	2.3	1.96	0.04
	氨氮增量（mg/L）	0.82	0.70	0.62	0.41	0.34	0.25	0.18

## 5 现有环境风险防范措施和应急措施差距分析

### 5.1 环境风险管理制度差距分析

#### 5.1.1 环境风险管理组织制度

公司已建立一套完整的安全生产规章制度,包括各岗位责任制度、化验管理制度、运行管理制度、各机械设备操作规程等。此外,公司已依据自身条件和可能发生的突发环境事件类型建立了应急救援队伍,包括综合协调组、应急救援组、后勤保障组,并明确了应急救援队伍的具体职责和任务。

整改建议:公司应定期对应急救援队伍进行专业培训、演练,以便在发生突发事件时,在指挥部的统一指挥下,快速、有序、有效地开展应急救援行动以尽快处置事件,使事件的危害降到最低。应急救援队伍应注意与地方应急体系相协调,如中山市突发环境应急救援队伍、中山市生态环境局石岐区分局等。此外,公司可根据事故的性质和情况外聘业内专家、相关技术人员组成专家组,职责对安全生产事故应急救援制定技术方案并进行技术指导,参加事故原因分析,调查总结等。

#### 5.1.2 环境风险与环境应急管理宣传与培训

公司应通过对员工进行突发环境应急管理宣传,加强员工对突发环境事件的认识,了解泄漏原因、扩散情况、环境危害后果及防护措施等。通过开展应急物资使用培训、应急演练,进一步增强全体人员的消防安全意识,提高对消防应急物资的正确使用能力。

整改建议:适时进行安全环境的教育培训,重点讲述厂区的环境风险

源位置、预防措施及事件发生的应急处理措施。公司目前已经配备了应对突发环境事件的应急物资，应加强对应急物资使用的培训，避免应急物资使用不到位或不恰当的情况发生。

### 5.1.3 环境事件信息报告制度

公司已建立环境时间信息报告制度

#### 1、内部报告

公司指挥部设立 24 小时应急值守电话，值守电话：13824753880。一旦事故发生，现场人员立即将事故情况报告公司应急指挥部，并在保证自身安全的情况下按照现场处置程序立即开展自救。指挥部在接到事故信息报告后记录报告时间、对方姓名、双方主要交流内容。

#### 2、信息上报

公司负责人接到事故报告后，立即启动事故相应应急预案，或者采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失。并向消防、安全、环保等政府部门报告。

#### 3、信息通报

被通知部门接到事故报告后，明确通报事件信息的方式、程序、内容，向环保等部门报告，环保等部门报告本级人民政府，并向上级人民政府和有关部门报告。

整改建议：公司应当加强事件发生事件信息报告的应急演练，使应急指挥部、公司内部员工能够更加了解事件发生信息报告程序。

## 5.2 环境风险防控及应急措施差距分析

### 5.2.1 事故排水收集系统和雨水排放口

公司粗格栅及提升泵站约为 12453 立方米，空余有效容积约 30%，约 3857 立方米，可用作事故应急储存。此外，公司设置固定应急管道、应急泵及应急电源，节约铺设软管的时间。发生突发环境事件时可立即通过气囊堵截雨水总排口位置，防止事故废水通过雨水管网进入外环境，同时将管道内事故废水及时抽送至污水处理站。

公司在雨水管网口处设置专人看护，当发生风险事故时用气囊堵截雨水管网汇入口，避免厂内消防废水经雨水排口进入外环境。并定期检查维护、应急演练，可确保事故时能正常启用。当事故处理完（火灾扑灭后）再将厂区内的消防废水通过应急泵或槽车转运至废水处理单元，并清洗厂区污染地面及管网。

雨水截污启动程序：当突发环境事件时，车间人员按就近原则及时通过气囊堵截雨水排放口，防止事故废水进入外部雨水管道。梁衍恒（联系电话：13824753880）为雨水排放口管理的第一责任人，发生突发环境事件时应及时赶到雨水排放口处检查其堵截情况。

整改建议：加强日常管理，可在雨水排放出口附近多配置沙包、应急砂等堵漏物资，以防废水外泄。

### 5.2.2 清净下水系统防控措施

企业不涉及清净下水。

整改建议：不需整改。

### 5.2.3 药品储存风险防范措施

除磷剂储罐区地面已硬化，储罐区设有暂存沟，当发生化学品泄漏时，泄漏的液体通过应急泵进入污水处理站，可有效防止泄漏化学品排入外环境中。加药间化学品存放区地面漆有环氧树脂漆做好防腐防渗措施，同时设有托盘防泄漏。一般情况下，化学品存放区突发环境事件环境影响可控制在存放区或公司范围内。

整改建议：企业应加强日常的管理，并定期检查包装和储罐，防止其破裂使药品发生泄漏，减少泄漏带来的影响。

### 5.2.4 污泥转运区风险防范措施

污泥转运区设有导流渠，当发生污泥或污泥渗滤液泄漏时，泄漏的液体会被控制在导流渠内，并经导流渠重新流入各自处理水池中，可有效防止其排入外环境中。

整改建议：加强转运区防水防雨设计，保持地面干燥，加强日常工作。

### 5.2.5 危险废物暂存区风险防范措施

危废暂存区已妥善围闭以防雨水等进入，设置围堰及防腐防渗措施。一般情况下，危险废物暂存区突发环境事件环境影响可控制在暂存区或公司范围内。

整改建议：企业应加强日常的管理，并定期检查包装，防止其破裂使药品发生泄漏，减少泄漏带来的影响

### 5.2.6 废水处理单元风险防范措施

#### （1）截流和事故排水收集措施

厂区池体均为防渗漏、防腐蚀池体，池体设计符合设计规范，消防废水可以通过雨水总排口应急措施进行封堵，不进入到厂区外雨水管道；设置泵对事故废水进行收集。

日常有专人对污水处理单元管理及维护，有专人负责阀门切换。

## **（2）预警监控和处置措施**

对进水、排水实施摄像头监控，对排水进行在线污染物监控，防止污染物超标排放。

## **（3）其他防控措施**

污水提升泵、加药泵设置一备一用，在用泵出现故障时，可立即切换到备用泵。

整改建议：

加强日常管理。对进出水送管流量进行在线监控，安装流量计，可以有效监控各企业的输送情况和进水水质情况。雨水总排口需要有专人管理，并设置责任人，当发生事故需要关闭雨水口的时候，责任人应第一时间封堵雨水总排口。



## 6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

为更好完善企业的环境风险防控水平，提高企业的环境预警和环境应急能力，本评估列出企业的环境风险防控措施实施计划，详细的改进计划见表 6-1，企业须在规定时限内完成各计划，切实提高企业的环境风险防控能力。

表 6-1 环境风险防控和应急措施的实施计划

整改内容	完成时限	责任人	完成情况
增加应急物资的储备	1 个月	张延波	完成

## 7 突发环境事件风险分级

### 7.1 突发大气环境事件风险分级

#### 7.1.1 计算涉气风险物质数量与临界量比值（Q）

根据《企业突发环境事件风险分级方法》，需要计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应的临界量的比值 Q，由于企业涉及多种环境风险物质，则根据式：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

进行计算。

式中：w<sub>1</sub>,w<sub>2</sub>,...,w<sub>n</sub>——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

W<sub>1</sub>,W<sub>2</sub>,...,W<sub>n</sub>——每种环境风险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，企业直接评为一般环境风险等级，以 Q0 表示。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100，分别以 Q1、Q2 和 Q3 表示。

表 7-1 企业大气环境风险物质数量与临界量比值一览表

材料名称	年用量（t）	最大存储量 q（t）	临界量 Q（t）	q/Q
盐酸（40%）	1L	1L（折算为 0.0012t）	2.5t	0.00048
硫酸	100L	30L（折算为 0.05t）	10t	0.005
合计				0.00548

企业原辅材料涉气风险物质最大储存量很少，因此公司涉气风险物质 Q 值<1，表示为 Q0，企业为一般环境风险等级 L。

## 7.2 突发水环境事件风险分级

### 7.2.1 计算涉水风险物质数量与临界量比值（Q）

根据《企业突发环境事件风险分级方法》，需要计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应的临界量的比值 Q，由于企业涉及多种环境风险物质，则根据式：

$$Q = \frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \dots + \frac{w_n}{W_n}$$

进行计算。

式中：w<sub>1</sub>,w<sub>2</sub>,...,w<sub>n</sub>——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

W<sub>1</sub>,W<sub>2</sub>,...,W<sub>n</sub>——每种环境风险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，企业直接评为一般环境风险等级，以 Q<sub>0</sub> 表示。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100，分别以 Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub> 和 Q<sub>3</sub> 表示。

表 7-2 企业水环境风险物质数量与临界量比值一览表

材料名称	年用量（t）	最大存储量 q（t）	临界量 Q（t）	q/Q
盐酸（40%）	1L	1L（折算为 0.0012t）	2.5t	0.00048
硫酸	12L	3L（折算为 0.05t）	10t	0.005
PAM	3	1	50t	0.02
除磷剂	1200	30	50t	0.6
合计				0.62548

由上表可得，企业环境风险物质数量与临界量比为 Q<sub>0</sub>=0.6253，Q<sub>0</sub><1，企业环境风险等级为一般环境风险等级 L。

## 7.3 突发环境事件风险等级确定

1、企业突发大气环境事件风险等级表征分为两种情况：

（1） $Q < 1$  时，企业突发大气环境事件风险等级表示为“一般-大气（Q0）”。

（2） $Q \geq 1$  时，企业突发大气环境事件风险等级表示为“环境风险等级-大气（Q 水平-M 类型-E 类型）”。

表 7-6 企业突发环境事件风险分级矩阵表

环境风险 受体敏感 程度（E）	风险物质数量与临 界量比值（Q）	生产工艺过程与环境风险控制水平（M）			
		M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
类型 1 （E1）	$1 \leq Q < 10$ （Q1）	较大	较大	重大	重大
	$10 \leq Q < 100$ （Q2）	较大	重大	重大	重大
	$Q \geq 100$ （Q3）	重大	重大	重大	重大
类型 2 （E2）	$1 \leq Q < 10$ （Q1）	一般	较大	较大	重大
	$10 \leq Q < 100$ （Q2）	较大	较大	重大	重大
	$Q \geq 100$ （Q3）	较大	重大	重大	重大
类型 3 （E3）	$1 \leq Q < 10$ （Q1）	一般	一般	较大	较大
	$10 \leq Q < 100$ （Q2）	一般	较大	较大	重大
	$Q \geq 100$ （Q3）	较大	较大	重大	重大

根据企业涉气风险物质数量与临界量比值（Q0），可以确定企业突发大气环境事件风险等级为“一般-大气（Q0）”。

2、企业突发水环境事件风险等级表征分为两种情况：

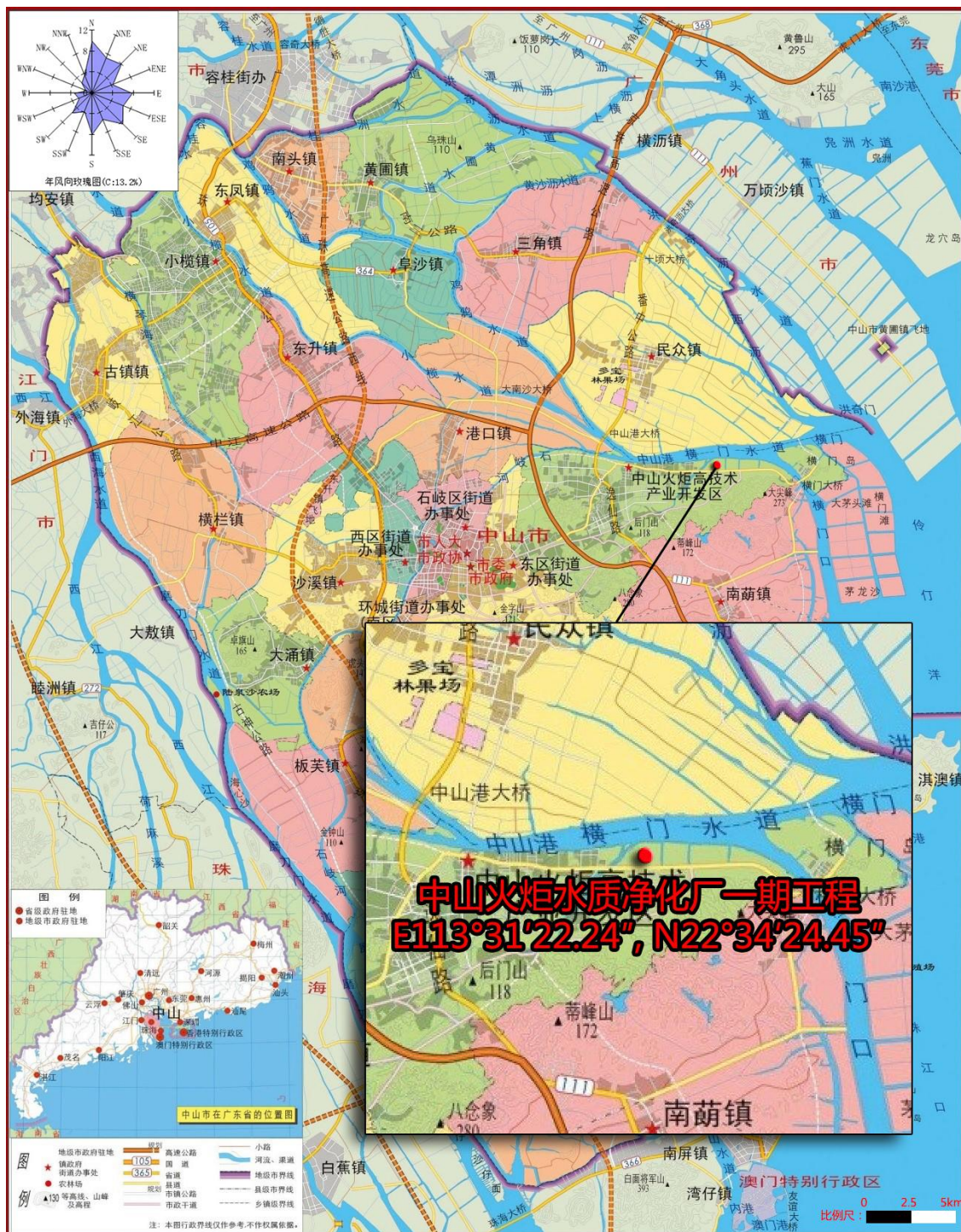
（1） $Q < 1$  时，企业突发水环境事件风险等级表示为“一般-水（Q0）”。

（2） $Q \geq 1$  时，企业突发水环境事件风险等级表示为“环境风险等级-水（Q 水平-M 类型-E 类型）”。

根据企业涉水风险物质数量与临界量比值（Q0），可以确定企业突发水环境事件风险等级为“一般-水（Q0）”。

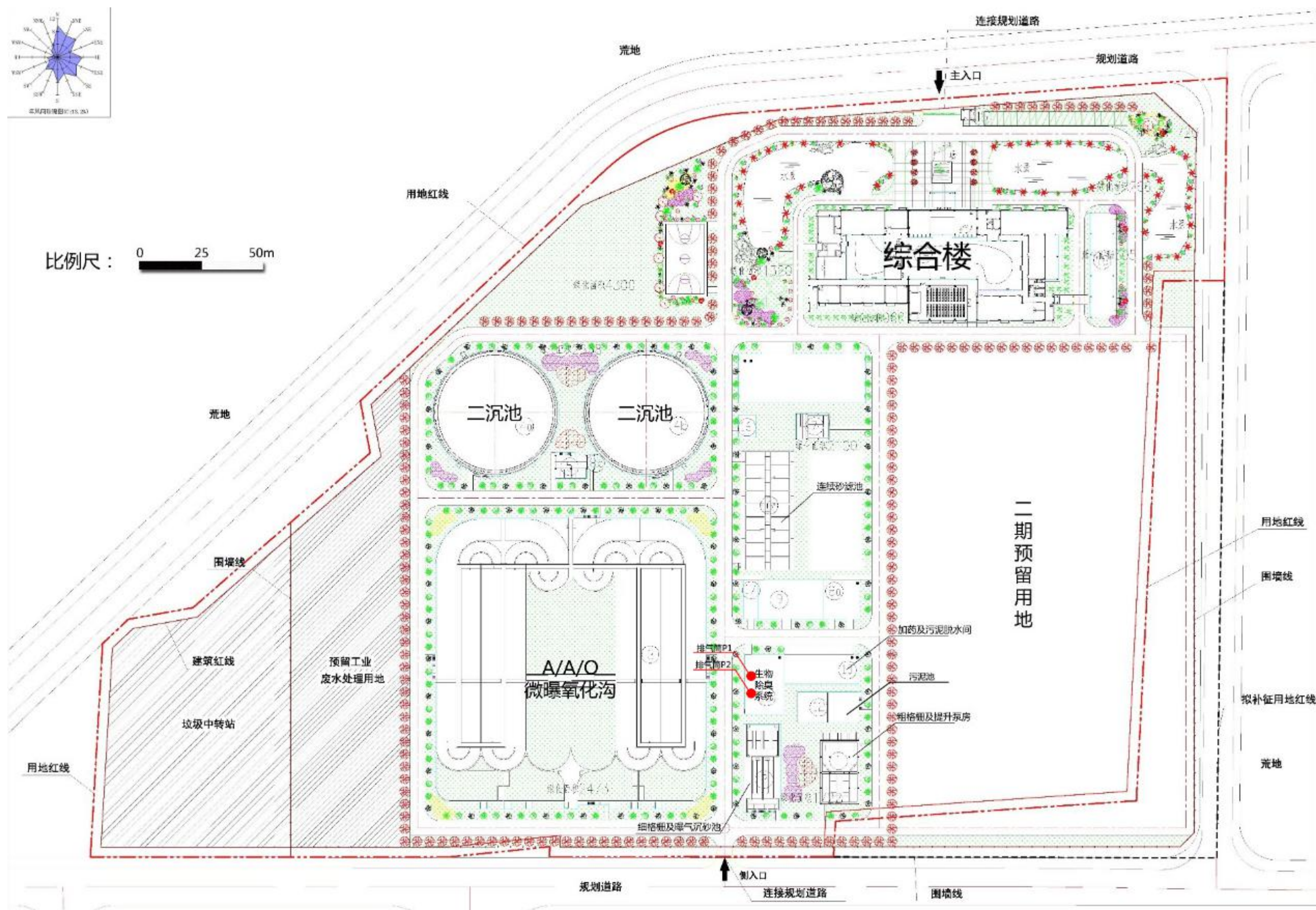
综上所述，中山火炬水务有限公司的风险等级表示为：“一般-大气（Q0）+一般-水（Q0）”。

附图 1：地理位置图



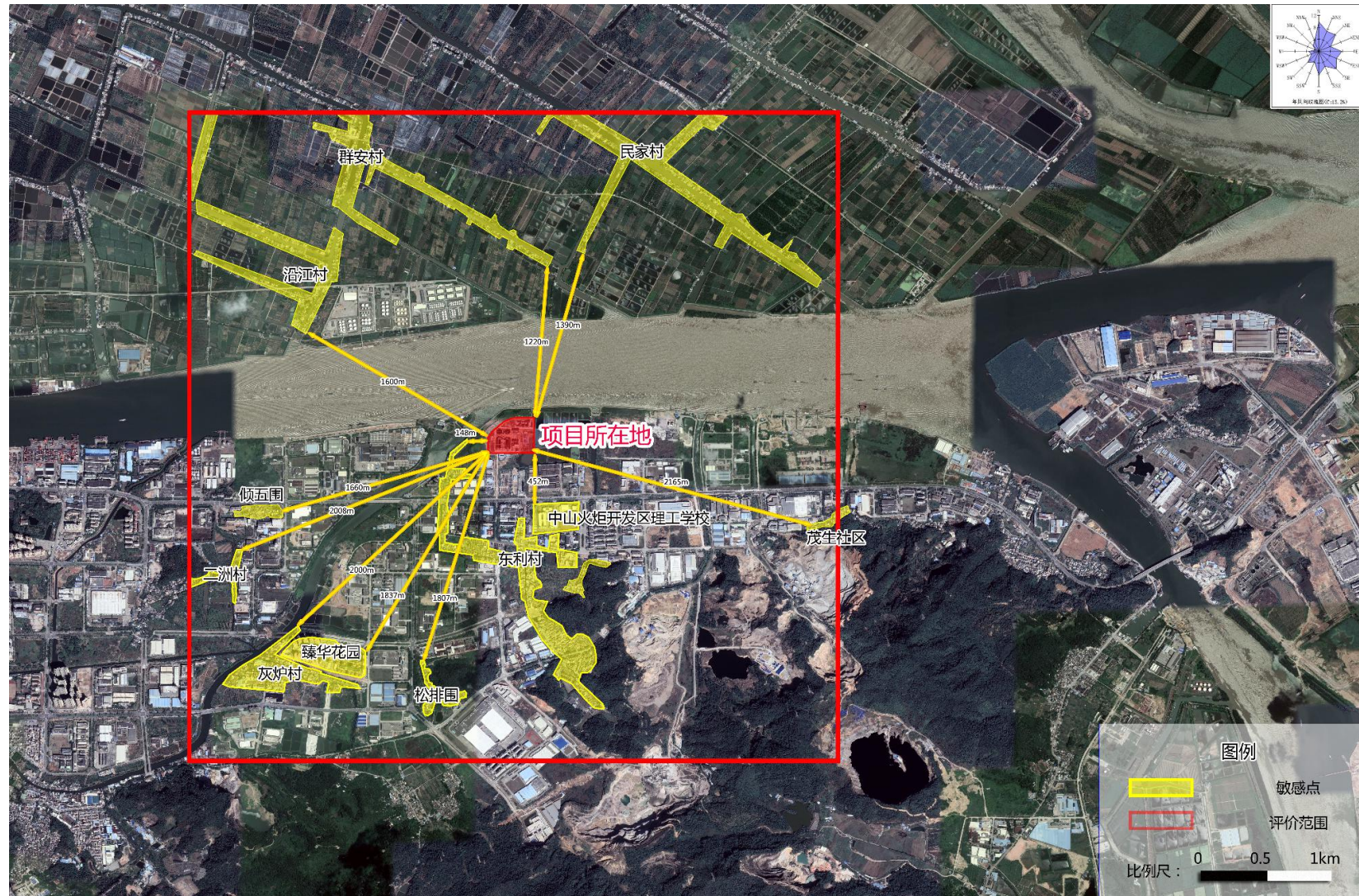


附图 2：平面布置图





附图 3：周边环境风险受体分布图





附图 4：雨水流向及事故废水流向示意图

