HK2024055HP-A

广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司广州供电局

编制单位（盖章）：武汉华凯环境安全技术发展有限公司

二〇二五年五月

打印编号：1736734259000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	14k92f
建设项目名称	广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程
建设项目类别	23--044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	广东电网有限责任公司广州供电局
统一社会信用代码	91440101734916755P
法定代表人（签章）	许
主要负责人（签字）	潘
直接负责的主管人员（签字）	张
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	武 公司
统一社会信用代码	91
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字

2.

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位武汉华凯环境安全技术发展有限公司（统一社会信用代码91420100781977737J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为阳选清（环境影响[illegible]133，信用编[illegible]信用编号BI[illegible]（信用编号BI[illegible]为本单位全职[illegible]目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：

编 制 单 位 承 诺 书

本单位武汉华凯环境安全技术发展有限公司（统一社会信用代码91420100781977737J ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承

2

编 制 人 员 承 诺 书

本人_　　_）郑重承诺：本人在 武汉华凯环境安全技术发展有限公司 单位（统一社会信用代码 91420100781977737J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签　　

2025年

编 制 人 员 承 诺 书

本人_　　_）郑重承诺：本人在 武汉华凯环境安全技术发展有限公司 单位（统一社会信用代码 91420100781977737J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：

2025年5月13日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 [illegible] 60 ）郑重承诺：本人在 武汉华凯环境安全技术发展有限公司 单位（统一社会信用代码 91420100781977737J ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：

2025 年 5 月 13 日

统一社会信用代码
91420100781977737J

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录"国家企业信用信息公示系统"了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　武汉华凯环境安全技术发展有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　黄祥胜

经营范围　环境保护及安全技术咨询；环境影响评价；环境检测技术咨询；水土保持技术咨询；节能评估咨询；环保设备批发零售；房屋出租（租赁）中介服务。（依法须经审批的项目，经相关部门审批后方可开展经营活动）

注册资本　壹仟万圆整

成立日期　2005年12月26日

营业期限　长期

住　　所　武汉市东湖新技术开发区珞瑜东路4号慧谷时空1栋13层08号

登记机关　武汉市市场监督管理局

2019年11月19日

编制主持人职业资格证书

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

approved & authorized by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

approved & authorized by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号:
No.: 0012380

名:
ll Name 阳选清

别:
x 男

生年月:
te of Birth 197102

业类别:
ofessional Type ——

准日期:
pproval Date 201205

发单位盖章
ued by

发日期: 年 月 日
Issued on

管理号:
File No.: 12354243510420133

000321

环评单位信用记录

编制主持人信用记录

主要编制人员信用记录

湖北省社会保险参保证明（单位专用）

单位名称:武汉华凯环境安全技术发展有限公司　　单位编号:100555638

单位参保险种	企业养老	缴费总人数	26
参保所属地	武汉市本级	做账期号	202503

2025年03月　该单位以下参保缴费人员信息

序号				缴费起止时间		缴费状态
				年/月	年/月	
1				202501	202503	实缴到账
2				202501	202503	实缴到账
3				202501	202503	实缴到账
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

备注：

1、社会保障号：中国公民的“社会保障号”为身份证号;外国公民的“社会保障号”为护照号或居留证号。

2、本证明信息为打印时单位在参保所属地的参保缴费情况，由参保单位自行保管。因遗失或泄露造成的不良后果，由参保单位负责。

3、本参保证明出具后3个月内可在“湖北省社保证明验证平台”进行验证。

验证平台：http://59.175.218.201:8005/template/dzsbzmyz.html

授权码：2025 0410 0941 17ZW 9KXX

湖北省城镇企业职工社会保险 参保证明章

打印时间：　2025年04月10日

建设单位责任声明

我单位广东电网有限责任公司广州供电局（统一社会信用代码 91440101734916755P）郑重声明:

一、我单位对广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书（项目编号：14k92f，以下简称“报告书”）承担主体责任，并对报告书内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中，我单位如实提供了该项目相关基础资料，加强组织管理，掌握环评工作进展，并已详细阅读和审核过报告书，确认报告书提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，充分知悉、认可其内容和结论。

三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求，我单位将严格按照报告书及其批复文件确定的内容和规模建设，并在建设和运营过程严格落实报告书及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施，落实环境环保投入和资金来源，确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

四、本项目将按照《排污许可管理条例》、《固定污染源排污许可分类管理名录》有关规定，在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登记表。

五、本项目建设将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，并按规定接受生态环境主管部门日常监督检查。在正式投产

前，我单位将对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，向社会公开验收结果。

建设单位（盖章）：广东电网有限责任公司广州供电局

法

编制单位责任声明

我单位武汉华凯环境安全技术发展有限公司（统一社会信用代码 91420100781977737J）郑重声明:

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位。

二、我单位受广东电网有限责任公司广州供电局（建设单位）的委托，主持编制了广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响影响报告书（项目编号：14k92f，以下简称“报告书”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中，我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度，落实了环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告书编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告书的内容和结论承担直接责任，并对报告书内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

编制单位（盖章）：　　展有限公司

法定代

2025 年 5 月 13 日

质量控制记录表

项目名称	广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程
文件类型	☑环境影响报告
编制主持人	阳选清
初审（校核）意见	已按审核
审核意见	已按审
审定意见	已按定

承 诺 书

广州开发区行政审批局：

我单位承诺呈报的《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》纸质存档资料与网上报批上传资料一致，特此说明！

广东电网有限责[illegible]电局

20[illegible]，日

关于报批广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书的函

广州开发区行政审批局：

我单位拟于广州市黄埔区大沙街道广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西建设广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程项目。该项目的建设内容为：建设1套产氢量 MW的氢燃料电池发电系统、1套储氢系统、1套加氢系统等。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，我单位已经【委托武汉华凯环境安全技术发展有限公司编制环境影响报告书】。现呈报贵局，请予审批。

声明：我单位提供的广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意生态环境部门按照相关规定予以公开。

报批前信息公开情况：2025年5月12日（网上公示）对广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书予以全本公开（图示附后）。

建设单位（盖章）：广东电网有限 电局

13日

建设单位联系人：欧嘉俊　　电话：020-87120458

建设项目环境影响评价文件报批申请表

一、基本情况			
审批方式	☐审批告知承诺制　　☑常规审批		
项目名称	广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程		
项目代码	2406-440112-04-01-497022		
建设地点	广州市黄埔区大沙街道广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西		
环评行业类别	44 基础化学原料制造 261-全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的） 98 专业实验室、研发（试验）基地-其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外） 90 其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）-陆地利用地热、太阳能热等发电		
规划环评情况	[illegible]		
建设单位	[illegible]电局		
建设单位法人代表姓名、身份证号码及联系方式	[illegible]6510		
☑统一社会信用代码　☐[illegible]34916755P			
授权经办人员信息	姓名：廖[illegible]-87125235		
	身份证号[illegible]		
环评编制单位	武汉华凯环境安全技术发展有限公司		
☑统一社会信用代码　☐其他		91420100781977737J	
编制主持人职业资格证书编号		12354243510420133	
二、其他行政审批事项办理情况（供生态环境部门了解）			
选址意见书	☐已办理　文号:	☐正在办理	☐未办理
用地预审	☐已办理　文号:	☐正在办理	☐未办理
建设用地批准书	☐已办理　文号:	☐正在办理	☐未办理
项目建议书	☐已办理　文号:	☐正在办理	☐未办理
可行性研究报告	☑已办理　文号: /	☐正在办理	☐未办理

企业投资备案证	☑已办理　文号：2406-440112-04-01-497022	□正在办理	□未办理
建设用地规划许可证	☑已办理　文号：穗开审批规地证〔2022〕3号	□正在办理	□未办理
建设工程规划许可证	□已办理　文号：	□正在办理	□未办理
水土保持方案	□已办理　文号：	□正在办理	□未办理
建设工程施工许可证	□已办理　文号：	□正在办理	□未办理
工商营业执照	☑已办理　文号：S0622019198770G（1-1）	□正在办理	□未办理

三、承诺事项

建设单位承诺	一、本单位所提交的各项材料合法、真实、准确、有效，书面材料与网上申报材料一致，对填报的内容负责，同意生态环境部门将本次申请纳入社会信用考核范畴，若存在失信行为，依法接受信用惩戒。 二、本单位将严格执行生态环境保护法律法规相关规定，自觉履行生态环境保护义务，承担生态环境保护主体责任，按照本项目环评文件载明的项目性质、规模、地点、采用的生产工艺以及拟采取的生态环境保护措施进行项目建设和生产经营。 三、若建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，本单位将按照相关法律、法规要求，办理相应的环保手续。 四、承诺国家、省、市有新的管理规定的，本单位将按照新的管理执行。 建设单位（盖章）：广　　供电局 申请日期

环评技术服务单位承诺	一、本单位严格按照生态环境保护法律法规政策规定，接受建设单位的委托，依法开展广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响评价，并按技术导则规范编制《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》。 二、本单位坚持独立、专业、客观、公正的工作原则，对广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程项目建设可能造成的环境影响进行分析，提出切实可行的生态环境保护对策和措施建议，对《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》得出的环境影响评价结论负责。 三、本单位对《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》拥有完整、独立的知识产权，对本成果负责，不存在复制、抄袭以及弄虚作假等行为，同意生态环境部门按照生态环境保护法律法规政策规定对本次环境影响评价工作进行监督，将本成果纳入社会信用考核范畴。若存在失信行为，依法接受信用惩戒。 环评技术服务单位（盖章）：　　发展有限公司 编制 承诺
相关文书送达方式	□快递送达，邮寄地址为： ☑申请人自取（取件地址：广州市黄埔区香雪三路三号政务服务中心4楼B区综合受理窗口，联系电话：32378001）

注：建设单位和环评技术服务单位除在表格规定的地方盖个章外，还需对整份申请加盖骑缝章。本表一式三份，生态环境部门、建设单位、环评技术服务单位各存一份。填报说明可不打印。

广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书全文及其公众参与说明公开

信息来源： 时间：2025-05-12 公示公告

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）相关要求，我局拟将删除商业秘密的《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》全文及其公众参与说明予以公开。

（一）《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》网络链接：https://pan.baidu.com/s/18hN2uWH_PpPmxc9fx1eiXQ 提取码：5crq

（二）公众参与说明

《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响评价公众参与说明》网络链接：https://pan.baidu.com/s/1cTjGyjzulxfd_5-wdAkSmg 提取码：r3k1

广东电网有限责任公司广州供电局

关于建设项目环境影响评价文件中删除不宜公开信息的说明

根据《中华人民共和国行政许可法》、《中华人民共和国个人信息保护法》、《环境影响评价公众参与办法》等规定，现对广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书涉及国家秘密、商业秘密和个人隐私等内容进行了删除或技术处理，编制完成了环境影响报告书公开本，拟在环评公开本中不公开的内容主要包括：

一、删除内容：企业证件、法人信息、联系人信息和联系电话等。

依据和理由：涉及姓名、身份证号码、电话号码等个人信息内容，属于个人隐私。

二、删除内容：环评报告书中有关工艺参数、工艺流程等。

依据和理由：涉及本单位科研关键技术，属于商业秘密。

以上内容进行删除后的环评文件，本单位愿意向社会公开，并承诺所公开的信息真实、准确、完整，同时接受社会监督，如有虚假、瞒报和造假等情形，本单位愿意承担相应后果。

广东电网有限

目录

附件：

附表：

1 概述

1.1 项目由来

氢是一种来源广泛、清洁灵活、多应用场景的二次能源，是支撑可再生能源大规模发展的理想能源载体，也是实现工业、交通、电力和建筑等领域大规模深度脱碳的有效途径之一。“双碳”目标提出以来，党和国家高度重视并大力推动氢能产业发展。2022 年 3 月，国家发展改革委、国家能源局联合印发的《氢能产业发展中长期规划（2021—2035 年）》明确氢能是未来国家能源体系的重要组成部分，是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体，氢能产业是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。电氢协同以电和氢作为核心能源载体，通过电力系统和氢能耦合互动，保障电力系统运行安全，实现多领域深度脱碳。电解水制氢设备、燃料电池发电系统可以作为电网新的灵活性调节资源；电到氢的转换可实现电能的时空转移，通过“绿氢储能”让电网这张“海绵”吸纳更多新能源，促进全社会各行业深度脱碳。在此背景下，电网企业开展电氢协同的探索研究，既是践行央企责任、胸怀国之大者的重要体现，又是企业转型升级的必然要求。用户侧燃料电池微网既可促进氢-电-热多能流互联互通，又能主动支撑电网高比例消纳分布式新能源，是助力氢能产业发展、推动用户侧低碳高效供能、构建新型电力-氢能网络系统的重要创新方向。通过对用户侧燃料电池微网集成与主动支撑技术的研究，建立具有完全自主知识产权的技术、装备、平台、产业体系，形成绿电、绿氢、绿网、绿源协同的示范链条，将有效提高电网的灵活调节能力，适应未来越来越多新能源的接入与消纳，加速推动以新能源为主体的新型电力系统构建；同时，热电联供模式可促进终端用能的电气化和绿色化，满足深度脱碳的发展要求，助力我国“双碳”目标的实现。目前在用户侧燃料电池微网热电综合利用方面仍存在能效较低、规模较小、响应速度慢、适应性差等技术瓶颈和技术难题，支撑电网频率与电压、提升系统稳定性与经济性的潜力尚未得到充分挖掘，阻碍了行业的发展。

2023 年，广东电网公司牵头的 2023 年国家重点研发计划“氢能技术”专项“用户侧燃料电池微网集成与主动支撑电网关键技术”项目（项目编号：2023YFB4005600）获得国家科技部批准立项，计划实施周期为 2023 年 12 月至 2026 年 11 月。该国家重点研发计划项目将突破氢电热耦合的高效性、安全性和规模化应用瓶颈，研制低氢耗、高性能、长寿命的多机燃料电池系统，创新燃料电池热电联供系统的多能流高效利用技术，建成兆瓦级用户侧燃料电池微网热电联供系统示范工程。

依托本项目“广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程”，将为国家重点研发计划项目

研制的多机燃料电池系统形成现场运行环境，使得多机燃料电池系统可落地于本项目地块内，具备开展现场科学研究和试验运行条件。“用户侧燃料电池微网集成与主动支撑电网关键技术”项目为科研试验性质，不对外提供商业服务。项目拟建成总装机容量不小于 2.52MW、各项指标全国领先的用户侧燃料电池微网示范工程，建设内容主要包括：PEM 电解水制氢系统、储氢系统、燃料电池发电系统、加氢系统等。本项目可通过电解水制氢或外购氢气的方式获取氢气，并通过燃料电池发电系统实现对电网的主动支撑与对用户的热电联供，促进氢-电-热多能流互联互通。

1.2 建设项目特点

（1）本项目属于新建项目，项目用地为工业用地，不在饮用水水源地一级、二级及准保护区陆域范围，不属于生态敏感区，不属于以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，项目所在地环境敏感程度较低。

（2）本项目属中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目。

（3）本项目电解水制氢工程属于基础化学原料制造的范畴，所使用的电解介质为纯水，生产环节较少，项目生产设备、生产工艺成熟，自动化程度较高。

（4）本项目为科研示范类项目，主要用于技术参数和运行经验的积累。

（5）本项目加氢系统不对社会车辆进行加氢，只用于研究示范。

（6）本项目对环境的主要影响为生产、生活排放的废水、生产设备噪声、固体废物及项目运营过程中可能发生的环境风险。

1.3 环境影响评价工作过程

本项目环境影响评价工作严格按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的相关要求进行，主要工作过程为：接受委托→现场踏勘→初步工程分析→确定评价范围和主要评价内容→环境功能、环境保护目标等调查→环境现状调查监测与评价→详细工程分析和环境现状调查与评价→环境影响预测与评价→环境保护措施可行性论证→环评影响评价结论→编制环境影响报告书。本项目环境影响评价工作过程详见图 1.3-1。

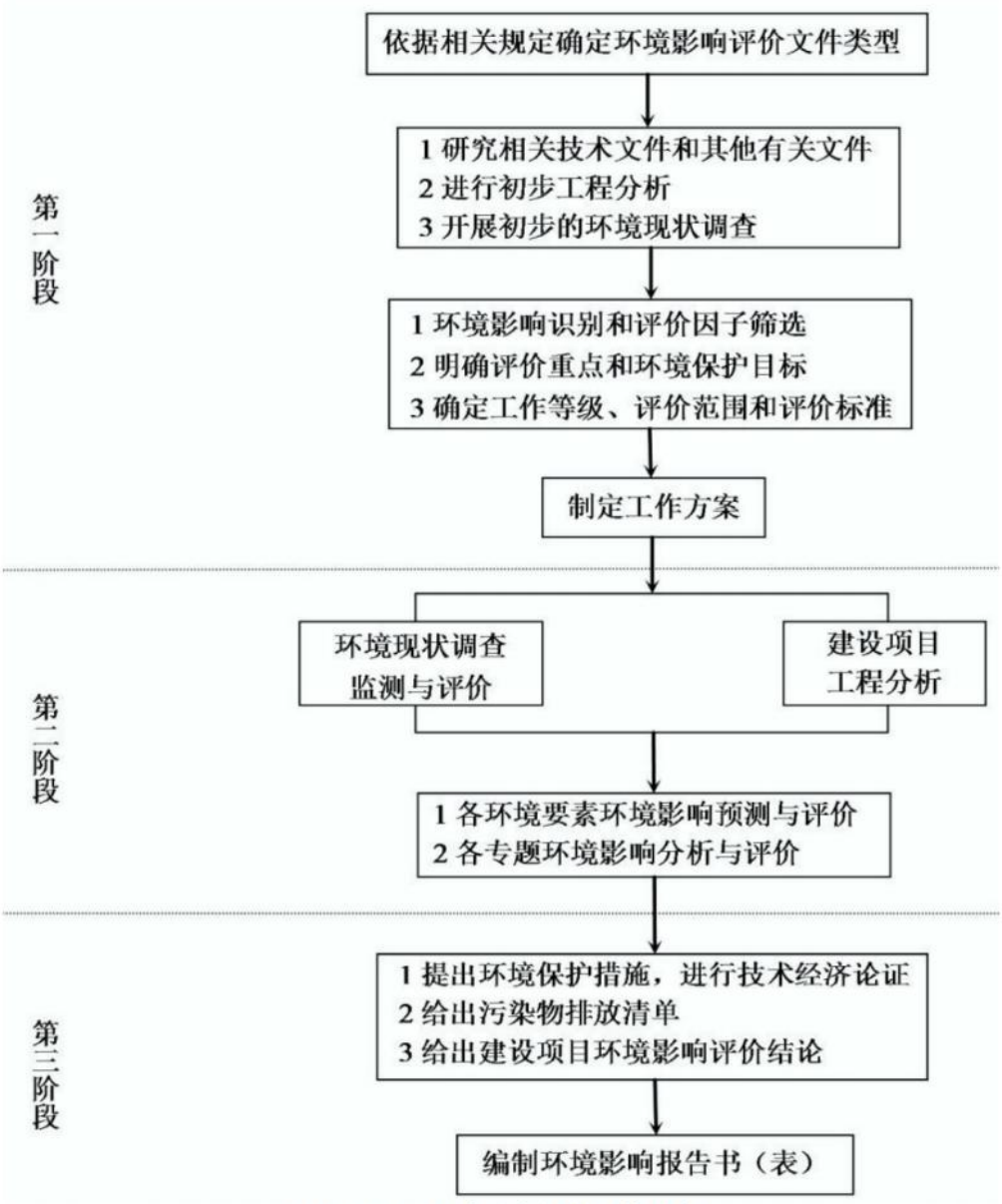


图 1.3-1 环境影响评价工作过程

1.4 环评文件类别判定

根据生态环境部 部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目“用户侧燃料电池微网集成与主动支撑电网关键技术”科学研究属于“四十五、研究和试验发展” “98 专业实验室、研发（试验）基地”的“其他”类项目，应编制报告表。本项目“氢燃料电池发电”属于“四十一 电力、热力生产和供应业”“90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）”的“陆地利用地热、太阳能热等发电”，应编制报告表。本项目“PSA 空分制氮”属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26” “44 基础化学原料制造 261；农药制造 263；涂料、油墨、颜料及类似产品制造 264；合成材料制造 265；专用化学产品制造 266；炸药、火工及焰火产品制造 267”的“单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不

产生废水或挥发性有机物的除外）”类型，应编制报告表。本项目“电解水制氢”属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26” “44 基础化学原料制造 261；农药制造 263；涂料、油墨、颜料及类似产品制造 264；合成材料制造 265；专用化学产品制造 266；炸药、火工及焰火产品制造 267”的“全部（含研发中试：不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”类型，需编制环境影响报告书。综上，本项目应编制环境影响报告书。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目特点及项目所在地的环境特征，本项目关注的主要环境问题及环境影响为：

（1）运营期废水对水环境的影响。本项目运营期生活污水、地面清洗废水经化粪池处理后与纯水制备产生的浓水及反冲洗水、制氢系统气液分离水、冷水机定期排水、氢燃料电池发电排水、余热回收系统排水一起排入市政污水管网进入大沙地污水处理厂处理。

（2）运营期噪声对环境的影响。

（3）运营期固体废物对环境的影响。

（4）运营期危险物质风险防范措施的有效性及环境影响。

1.6 环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策和环境保护政策，项目在建设过程中和建成运营期将产生一定程度的废水、噪声、固体废物，在严格采取环评文件提出的各项环境保护措施以后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围内。采取风险防控措施后，本项目环境风险水平可接受。因此，从环境保护角度，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律、法规及部门规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改并公布，自公布之日起施行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年 8 月 29 日修订，2016 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修正；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日施行；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2021 年 12 月 24 日通过，自 2022 年 6 月 5 日起施行；

（6）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2019 年 1 月 1 日起施行；

（7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订，2020 年 9 月 1 日起施行；

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

（9）国发〔2023〕24 号《空气质量持续改善行动计划》，2023 年 11 月 30 日发布；

（10）国发〔2015〕17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，2015 年 4 月 2 日发布；

（11）国发〔2016〕31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，2016 年 5 月 28 日发布；

（12）中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日施行；

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

（14）生态环境部 部令第 36 号《国家危险废物名录（2025 年版）》，自 2025 年 1 月 1 日起施行；

（15）生态环境部 部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，

自 2021 年 1 月 1 日起施行；

（16）生态环境部 部令第 23 号《危险废物转移管理办法》，自 2022 年 1 月 1 日起施行；

（17）生态环境部 环环评〔2021〕45 号《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，2021 年 5 月 31 日印发；

（18）生态环境部 环水体〔2020〕71 号《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》，2020 年 12 月 14 日印发；

（19）生态环境部 公告 2024 年 第 4 号《关于发布〈固体废物分类与代码目录〉的公告》，2024 年 1 月 19 日起施行；

（20）原环境保护部 公告 2017 年 第 43 号《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017 年 10 月 1 日起施行；

（21）生态环境部 公告 2021 年 第 82 号《关于发布〈一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）〉的公告》，2021 年 12 月 31 日印发；

（22）原环境保护部 环环评〔2016〕150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，2016 年 10 月 27 日印发；

（23）原环境保护部 部令第 34 号《突发环境事件应急管理办法》，自 2015 年 6 月 5 日起施行；

（24）原环境保护部 环发〔2015〕4 号《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》，2015 年 1 月 9 日印发；

（25）原环境保护部 环发〔2015〕162 号《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》，2015 年 12 月 11 日印发；

（26）发改体改规〔2025〕466 号《市场准入负面清单（2025 年版）》，2025 年 4 月 16 日发布；

（27）环办综合函〔2021〕495 号《环境保护综合名录（2021 年版）》，2021 年 10 月 25 日发布；

（28）《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号，2009 年 6 月 12 日发布）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号，2013 年 1 月 15 日发布）；

（29）《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》，安监总厅管三〔2015〕80 号，2015 年 8 月 19 日发布；

（30）《应急管理部 工业和信息化部 公安部 生态环境部 交通运输部 农业农村部 卫生健康委 市场监管总局 铁路局 民航局 公告》，2022 年第 8 号，调整《危险化学品目录（2015 版）》，自 2023 年 1 月 1 日起施行；

（31）《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》，应急厅函〔2022〕300 号，自 2023 年 1 月 1 日起施行；

（32）《工业和信息化部 国家发展和改革委员会 科学技术部 生态环境部 应急管理部 国家能源局关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》，工信部联原〔2022〕34 号，2022 年 3 月 28 日发布。

2.1.2 地方相关的环境保护法规、政策

（1）《广东省环境保护条例》，2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正并施行；

（2）《广东省大气污染防治条例》，2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正并施行；

（3）《广东省水污染防治条例》，2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正并施行；

（4）《广东省固体废物污染环境防治条例》，2022 年 11 月 30 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正并施行；

（5）《广东省实施〈中华人民共和国土壤污染防治法〉办法》，2018 年 11 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2019 年 3 月 1 日施行；

（6）《广东省节约能源条例》，广东省第十一届人民代表大会常务委员会 公告（第 37 号），自 2010 年 7 月 1 日起施行；

（7）《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，2014 年 1 月 27 日印发；

（8）《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》，粤府〔2023〕106 号，自 2024 年 1 月 19 日起施行；

（9）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，粤府〔2020〕71 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行；

（10）《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》，广东省生态环境厅，2024 年 12 月 13 日发布；

（11）《广东省人民政府办公厅关于进一步推进重点领域信息公开的意见》，粤府办〔2013〕

38 号，2013 年 9 月 10 日发布；

（12）《广东省人民政府办公厅转发国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》，粤府办〔2015〕6 号，2015 年 1 月 29 日发布；

（13）《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》，粤环〔2008〕42 号，2008 年 4 月 29 日印发；

（14）《广东省生态环境厅关于发布〈广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2024 年本）〉的通知》，粤环函〔2024〕394 号，2024 年 12 月 10 日起施行；

（15）《广东省发展改革委关于印发〈广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案〉的通知》，粤发改能源〔2021〕368 号，2021 年 9 月 24 日发布；

（16）《广东省发展改革委关于印发〈广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）〉的通知》，粤发改能源函〔2022〕1363 号，2022 年 8 月 19 日发布；

（17）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案的通知》，粤办函〔2021〕58 号，2021 年 6 月印发；

（18）《广州市饮用水水源污染防治规定》，2023 年 7 月 28 日修订，2023 年 9 月 27 日批准，2023 年 11 月 1 日起施行；

（19）《广州市生态环境保护条例》，2022 年 1 月 16 日批准，2022 年 6 月 5 日起施行；

（20）《广州市环境保护局实施建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》，穗环〔2015〕173 号；

（21）《广州市人民政府关于印发广州市环境空气质量达标规划（2016-2025 年）的通知》穗府〔2017〕25 号，2017 年 12 月 26 日印发；

（22）《广州市人民政府关于印发广州市水污染防治行动计划实施方案的通知》，穗府〔2016〕9 号，2016 年 5 月 20 日印发；

（23）《广州市人民政府关于印发广州市水环境质量达标方案的通知》，穗府〔2017〕16 号，2017 年 6 月 30 日印发；

（24）《关于印发〈广州市地下水污染防治工作方案〉的通知》，穗环〔2020〕95 号，2020 年 12 月 8 日印发；

（25）《广州市人民政府关于印发广州市土壤污染防治行动计划工作方案的通知》，穗府〔2017〕13 号，2017 年 6 月 2 日印发；

（26）《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》，穗府规〔2024〕4 号，2024 年 11 月 12 日起施行；

（27）《广州市生态环境局关于印发广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）的通知》，穗环〔2024〕139 号，2024 年 11 月 29 日发布；

（28）《广州市生态环境局关于印发广州市建设项目环境影响报告书（表）编制指引（试行）的通知》，穗环〔2022〕81 号，2022 年 7 月 14 日发布；

（29）《广州市生态环境局关于印发审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2024 年本）的通知》，穗环〔2024〕143 号，自 2025 年 1 月 1 日起施行；

（30）《广州市生态环境局办公室关于印发广州市建设项目环境影响报告书（表）审批全流程服务指南的通知》，穗环办〔2024〕33 号，2024 年 4 月 16 日印发；

（31）《广州市生态环境局关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》，穗环〔2020〕102 号，2020 年 12 月 11 日印发。

2.1.3 相关规划和环境功能区划

（1）《广东省生态环境厅关于印发〈广东省生态环境保护“十四五”规划〉的通知》，粤环〔2021〕10 号，2021 年 11 月 9 日发布；

（2）《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，2012 年 9 月 14 日发布；

（3）《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》，粤环〔2011〕14 号，2011 年 2 月 14 日印发；

（4）《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》，粤府函〔2020〕83 号，2020 年 5 月 18 日发布；

（5）《关于同意广东省地下水功能区划的复函》，粤办函〔2009〕459 号；

（6）《关于印发广东省地下水功能区划的通知》，粤水资源〔2009〕19 号；

（7）《广州市人民政府关于印发广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）的通知》，穗府〔2024〕9 号，2024 年 9 月 13 日印发；

（8）《广州市人民政府办公厅关于印发广州市生态环境保护“十四五”规划的通知》，穗府办〔2022〕16 号，2022 年 7 月 18 日印发；

（9）《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》，穗府〔2013〕17 号，2013 年 7 月 15 日印发；

（10）《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》，穗环〔2022〕122 号，2022 年 11 月 24 日印发；

（11）《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的

通知》，穗府办〔2025〕2 号，自 2025 年 6 月 5 日起实施；

（12）《广州市人民政府办公厅关于印发广州市能源发展“十四五”规划的通知》，穗府办〔2022〕24 号，2022 年 9 月 21 日印发；

（13）《广州市发展改革委关于印发广州市氢能产业发展规划（2019—2030 年）的通知》，穗发改〔2020〕67 号，2020 年 7 月 3 日发布；

（14）《广州市人民政府关于印发广州市国土空间总体规划（2021—2035 年）的通知》，穗府〔2024〕10 号，2024 年 10 月 29 日印发；

（15）《广州市黄埔区人民政府关于印发广州市黄埔区国土空间总体规划（2021—2035 年）的通知》，穗埔府〔2025〕2 号，2025 年 3 月 25 日发布；

（16）《黄埔区人民政府办公室广州开发区管委会办公室关于印发黄埔区、广州开发区生态环境保护“十四五”专项规划的通知》，穗埔府办〔2021〕11 号，2021 年 9 月 9 日发布；

（17）《广州市黄埔区人民政府办公室 广州开发区管委会办公室关于印发广州市黄埔区、广州开发区科技创新“十四五”专项规划（2021—2025 年）的通知》，2021 年 11 月 29 日发布。

2.1.4 导则、技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（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 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

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

（9）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（10）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；

（11）《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；

（12）《危险废物鉴别标准通则》（GB 5085.7-2019）；

（13）《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

（14）《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）；

（15）《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）；

（16）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；

（17）《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035-2019）；

（18）《排污单位自行监测技术指南》（HJ 819-2017）；

（19）《排污单位污染物排放口监测点位设置 技术规范》（HJ 1405-2024）；

（20）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018)；

（21）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

（22）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；

（23）《加氢站技术规范》（GB 50516-2010）（2021 年修订）；

（24）《氢气站设计规范》（GB 50177-2005）；

（25）《氢气使用安全技术规程》（GB 4962-2008）。

2.1.5 工程资料

（1）环评委托书；

（2）可行性研究报告；

（3）建设单位提供的其他资料。

2.2 环境功能区划及执行标准

2.2.1 选址合理性分析

2.2.1.1 与环境敏感区管控要求的相符性

本项目位于广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西广州电氢一体化低碳示范项目整体地块内。根据《广州市黄埔区新材料产业园项目用地（AP0102 及 AG0215 规划管理单元）控制性详细规划修改》和《广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）控制性详细规划修改》，本项目所在地块用地性质为一类工业用地兼容二类工业用地（M1/M2），详见图 2.4- 1 和图 2.4- 2。根据《建设用地规划许可证》（地字第穗开审批规地证〔2022〕3 号），本项目所在地块土地性质为一类工业用地兼容二类工业用地（M1/M2），根据不动产权证（粤（2022）广州市不动产权第 06035954 号），本项目所在地块土地性质为工业用地，项目建设符合国土空间用途管制要求。本项目不在饮用水水源地一级、二级及准保护区陆域范围，不属于生态敏感区，不属于以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，项目所在地环境敏感程度较低。

2.2.1.2 与《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）选址要求相符性

本项目北侧紧邻 110 千伏乐新变电站（户内变电站，耐火等级一级），东侧和南侧紧邻广州金发碳纤维新材料发展有限公司（在建），西北侧紧邻广州电力建设有限公司（在建），

西侧目前为空地，项目四至情况见图 3.1-3。本项目氢气储存规模总计约 777.6kg，其中储氢容器总容量为 389.6kg，氢气长管拖车储氢容量为 388kg，根据《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）第 3.0.2A 条 加氢站的等级划分，储氢容器总容量≤3000kg，单瓶容量≤800kg 的加氢站划分为三级加氢站。本项目为三级加氢站，工艺设施与站外建筑物、构筑物的距离符合《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）表 4.0.4A 相关要求。本项目工艺设施与站外建筑物、构筑物的防火距离详见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目工艺设施与站外建筑物、构筑物的防火距离相符性

<table>
<tr><th>序号</th><th>工艺设施</th><th colspan="4">站外设施</th><th>规范值（m）</th><th>设计值（m）</th><th>相符性</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="13">储氢容器</td><td colspan="4">重要公共建筑</td><td>50</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="4">明火或散发火花点</td><td>30</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>3</td><td rowspan="3">广州金发碳纤维新材料发展有限公司</td><td>1#倒班楼</td><td>民用建筑物保护类别</td><td>二类保护物</td><td>20</td><td>87</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3#厂房</td><td rowspan="3">生产厂房、库房耐火等级</td><td>一、二级</td><td>15</td><td>82.9</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>5</td><td>9#、10#厂房</td><td>一、二级</td><td>15</td><td>75.5</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>6</td><td>广州电力建设有限公司</td><td>电建大楼-生产副楼</td><td>一、二级</td><td>15</td><td>52.4</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="4">甲类物品仓库，甲、乙、丙类液体储罐，可燃材料堆场</td><td>25</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>8</td><td>110 千伏乐新变电站</td><td>配电装置楼</td><td colspan="2">室外变配电站</td><td>25</td><td>38.8</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="4">铁路</td><td>25</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2" rowspan="2">园区二路</td><td rowspan="2">城市道路</td><td>快速路、主干路</td><td>15</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>11</td><td>次干路、支路</td><td>10</td><td>114.5</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="4">架空通信线</td><td>不应跨越，且不得小于杆高的 1 倍</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="4">架空电力线路</td><td>不应跨越，且不得小于杆高的 1.5 倍</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>14</td><td rowspan="11">氢气压缩机</td><td colspan="4">重要公共建筑</td><td>35</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="4">明火或散发火花点</td><td>20</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>16</td><td rowspan="3">广州金发碳纤维新材料发展有限公司</td><td>1#倒班楼</td><td>民用建筑物保护类别</td><td>二类保护物</td><td>14</td><td>94.95</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>17</td><td>3#厂房</td><td rowspan="3">生产厂房、库房耐火等级</td><td>一、二级</td><td>12</td><td>81.15</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>18</td><td>9#、10#厂房</td><td>一、二级</td><td>12</td><td>54.45</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>19</td><td>广州电力建设有限公司</td><td>电建大楼-生产副楼</td><td>一、二级</td><td>12</td><td>70.3</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>20</td><td colspan="4">甲类物品仓库，甲、乙、丙类液体储罐，可燃材料堆场</td><td>18</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>21</td><td>110 千伏乐新变电站</td><td>配电装置楼</td><td colspan="2">室外变配电站</td><td>18</td><td>61.6</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>22</td><td colspan="4">铁路</td><td>22</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>23</td><td colspan="2" rowspan="2">园区二路</td><td rowspan="2">城市道路</td><td>快速路、主干路</td><td>6</td><td>/</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>24</td><td>次干路、支路</td><td>5</td><td>137</td><td>相符</td></tr>
</table>

25		架空通信线			不应跨越，且不得小于杆高的 1 倍	/	相符
26		架空电力线路			不应跨越，且不得小于杆高的 1.5 倍	/	相符
27	加氢机	重要公共建筑			35	/	相符
28		明火或散发火花点			20	/	相符
29		广州金发碳纤维新材料发展有限公司	1#倒班楼	民用建筑物保护类别	二类保护物	14	84	相符
30			3#厂房	生产厂房、库房耐火等级	一、二级	12	84	相符
31			9#、10#厂房		一、二级	12	95.25	相符
32		广州电力建设有限公司	电建大楼-生产副楼		一、二级	12	43.91	相符
33		甲类物品仓库，甲、乙、丙类液体储罐，可燃材料堆场				18	/	相符
34		110 千伏乐新变电站	配电装置楼	室外变配电站		18	25.8	相符
35		铁路				22	/	相符
36		园区二路		城市道路	快速路、主干路	6	/	相符
37					次干路、支路	5	101.5	相符
38		架空通信线				不应跨越，且不得小于杆高的 1 倍	/	相符
39		架空电力线路				不应跨越，且不得小于杆高的 1.5 倍	/	相符
40	放空管口	重要公共建筑				50	/	相符
41		明火或散发火花点				30	/	相符
42		广州金发碳纤维新材料发展有限公司	1#倒班楼	民用建筑物保护类别	二类保护物	20	93.3	相符
43			3#厂房	生产厂房、库房耐火等级	一、二级	25	89.44	相符
44			9#、10#厂房		一、二级	25	87.55	相符
45		广州电力建设有限公司	电建大楼-生产副楼		一、二级	25	51.7	相符
46		甲类物品仓库，甲、乙、丙类液体储罐，可燃材料堆场				25	/	相符
47		110 千伏乐新变电站	配电装置楼	室外变配电站		30	39.5	相符
48		铁路				30	/	相符
49		园区二路		城市道路	快速路、主干路	15	/	相符
50					次干路、支路	10	115	相符
51		架空通信线				不应跨越，且不得小于杆高的 1 倍	/	相符
52		架空电力线路				不应跨越，且不得小于杆高的 1.5 倍	/	相符
53	氢气长管拖车固定停车位	重要公共建筑				50	/	相符
54		明火或散发火花点				30	/	相符
55		广州金发碳纤维新材料发展有限公司	1#倒班楼	民用建筑物保护类别	二类保护物	20	94.77	相符
56			3#厂房	生产厂房、库	一、二级	15	92.95	相符

57			9#、10#厂房	房耐火等级	一、二级	15	78.25	相符
58		广州电力建设有限公司	电建大楼-生产副楼		一、二级	15	37.75	相符
59		甲类物品仓库，甲、乙、丙类液体储罐，可燃材料堆场				25	/	相符
60		110 千伏乐新变电站	配电装置楼	室外变配电站		25	30.8	相符
61		铁路				25	/	相符
62		园区二路		城市道路	快速路、主干路	15	/	相符
63					次干路、支路	10	106.5	相符
64		架空通信线				不应跨越，且不得小于杆高的 1 倍	/	相符
65		架空电力线路				不应跨越，且不得小于杆高的 1.5 倍	/	相符

备注：“/”表示本项目不涉及，氢气长管拖车固定停车位按照储氢容器的防火距离确定。

2.2.2 环境功能区划

2.2.2.1 环境空气

根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府〔2013〕17 号），本项目所在区域属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值要求。

本项目与广州市环境空气功能区区划位置关系详见图 2.2-1。

2.2.2.2 地表水

本项目位于大沙地污水处理厂污水处理系统服务范围内，受纳水体为珠三角河网水系中的珠江前航道，向东南汇入黄埔航道，本项目与黄埔区污水分区现状图位置关系见图 2.2-2。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），珠江前航道“广州大桥—广州大蚝沙”段水质目标为Ⅳ类，主要功能属工农景航用水区，黄埔航道“广州洛溪大桥—广州莲花山”段水质目标为Ⅳ类，主要功能属航工农景用水区；根据《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122 号），前航道广州景观用水区主导功能为景观用水，水质管理目标为Ⅳ类，黄埔水道广州工业用水区主导功能为工业用水，水质管理目标为Ⅳ类。因此，珠江前航道和黄埔航道水环境质量均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。本项目与地表水区域水系及水功能区划位置关系见图 2.2-3。

根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83 号），本项目建设地点和周边区域均不涉及饮用水水源保护区。本项目与广州市饮用水水源保护区位置关系详见图 2.2-4。

2.2.2.3 地下水

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号）及《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号），本项目所在区域属于地下水保护区中的“珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区（编号：H074401002S01）”，地下水水质类别为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准。

本项目与广州市地下水功能区划位置关系详见图 2.2-5。

2.2.2.4 声环境

根据《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号），本项目所在区域为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境功能区噪声限值。

本项目与广州市黄埔区声环境功能区位置关系详见图 2.2-6。

2.2.2.5 生态环境

根据穗府规〔2024〕4 号《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》和穗环〔2024〕139 号《广州市生态环境局关于印发广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）的通知》，本项目位于“黄埔区联和、大沙、鱼珠、黄埔和文冲街道重点管控单元（环境管控单元编码 ZH44011220007）”，详见图 3.3-7，不属于广州市环境优先保护单元，不属于生态保护红线。

根据《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》，本项目不位于广州市生态环境管控区内，位于大气环境管控区中的大气污染物重点控排区和广州市水环境管控区中的水污染治理及风险防范重点区，详见图 3.3-2~图 3.3-4。

查询广东省“三线一单”应用平台，本项目位于生态空间一般管控区－黄埔区一般管控区（单元编码 YS4401123110001）、水环境城镇生活污染重点管控区－后航道黄埔航道广州市联和街道-大沙街道-鱼珠街道-黄埔街道-文冲街道控制单元（单元编码 YS4401122220008）、大气环境高排放重点管控区－广州市黄埔区大气环境高排放重点管控区 5（单元编码 YS4401122310001）、高污染燃料禁燃区－黄埔区高污染燃料禁燃区（单元编码 YS4401122540001），详见图 3.3-7~图 3.3-11。

2.2.2.6 环境功能属性

表 2.2-2 项目所在地环境功能属性一览表

序号	项目		功能属性	依据
1	环境空气	项目所在区域	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二类	《广州市人民政府关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府〔2013〕17 号）
2	地表水	珠江前航道、黄埔航道	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类	《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）、《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122 号）
3	地下水	项目所在区域	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类	《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号）、《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号）
4	声环境	项目所在区域	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类	《广州市人民政府办公厅关于印发广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）的通知》（穗府办〔2025〕2 号）
5	生态环境	项目所在区域	重点管控单元	《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》（穗府规〔2024〕4 号）和广州市生态环境局关于印发广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）的通知》（穗环〔2024〕139 号）
			大气污染物重点控排区和水污染治理及风险防范重点区	《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》
			生态空间一般管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境高排放重点管控区、高污染燃料禁燃区	广东省“三线一单”应用平台
6	是否饮用水水源保护区		否	《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83 号）
7	是否基本农田保护区		否	/
8	是否风景名胜区		否	/
9	是否自然保护区		否	/
10	是否森林公园		否	/
11	是否重点文物保护单位		否	/
12	是否水库库区		否	/
13	是否污水处理厂集水范围		是，大沙地污水处理厂服务范围。	/
14	是否属于生态敏感与脆弱区		否	/
15	是否属于《广州市生态环境保护条例》禁止建设项目		否	《广州市生态环境保护条例》第二十七条、第二十八条、第三十条、第三十一条、第三十二条。

图 2.2-1 本项目与广州市环境空气功能区区划位置关系图

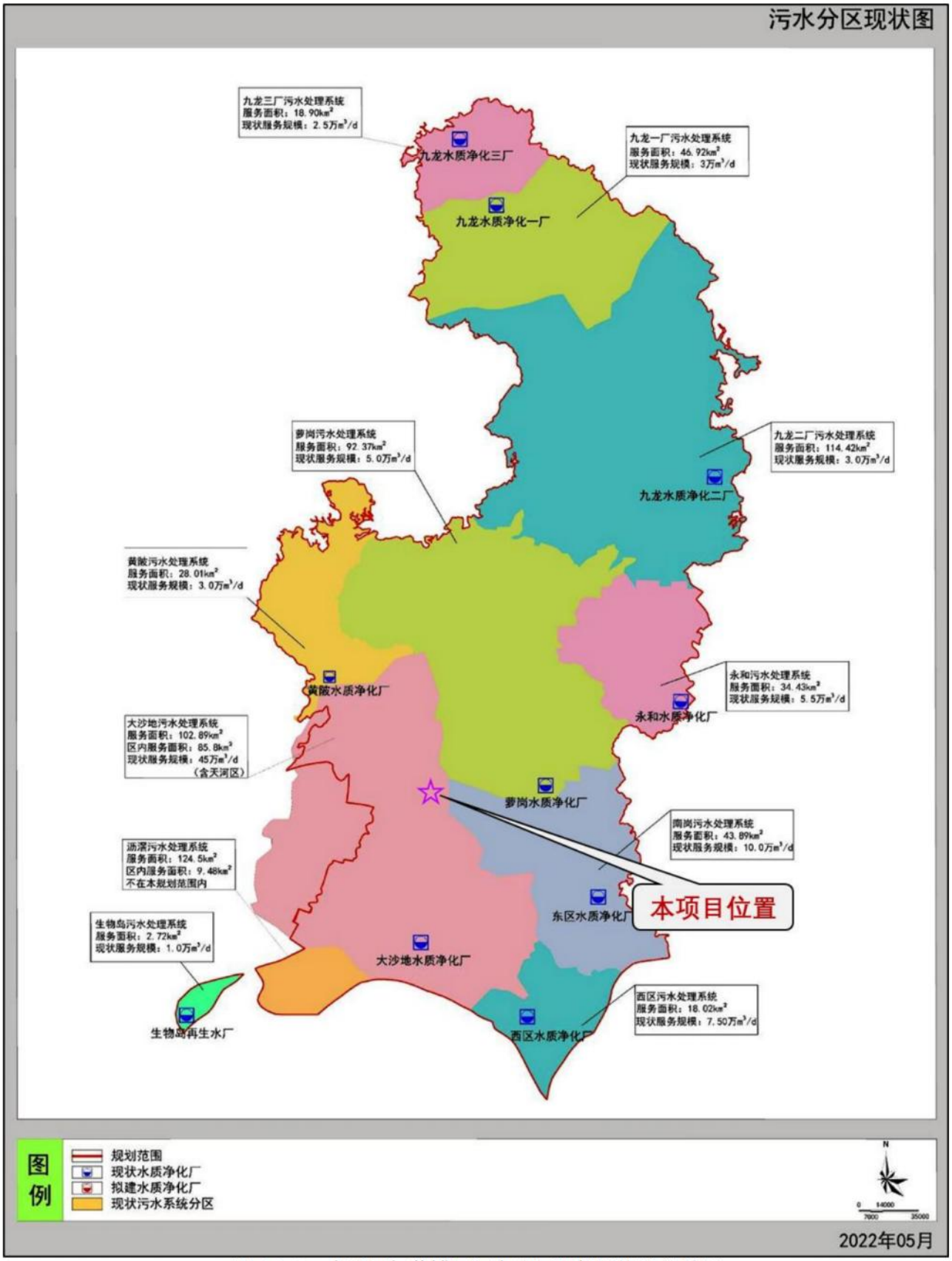


图 2.2-2 本项目与黄埔区污水分区现状图位置关系图

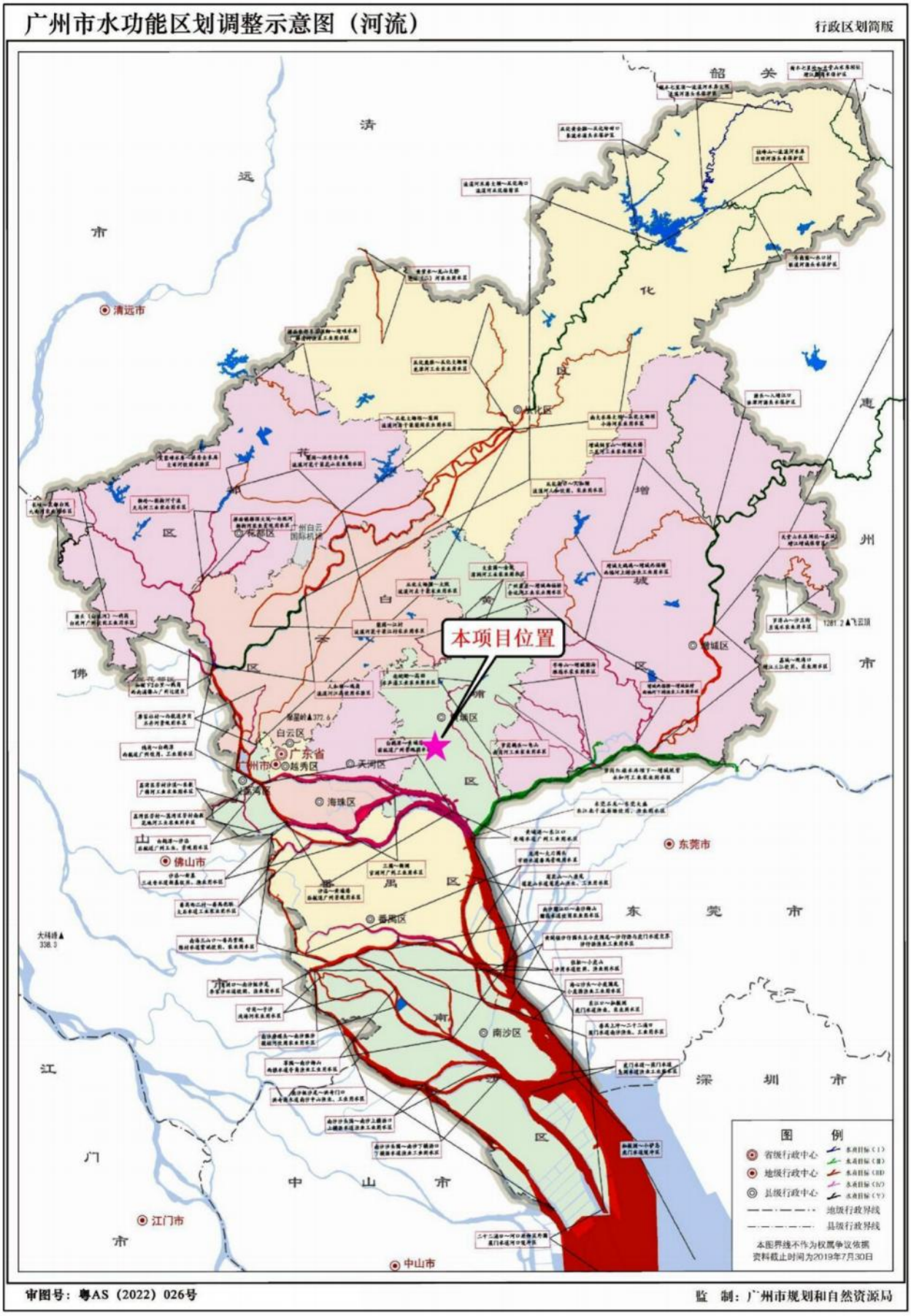


图 2.2-3 本项目与地表水区域水系及水功能区划位置关系图

图 2.2-4 本项目与广州市饮用水水源保护区位置关系图

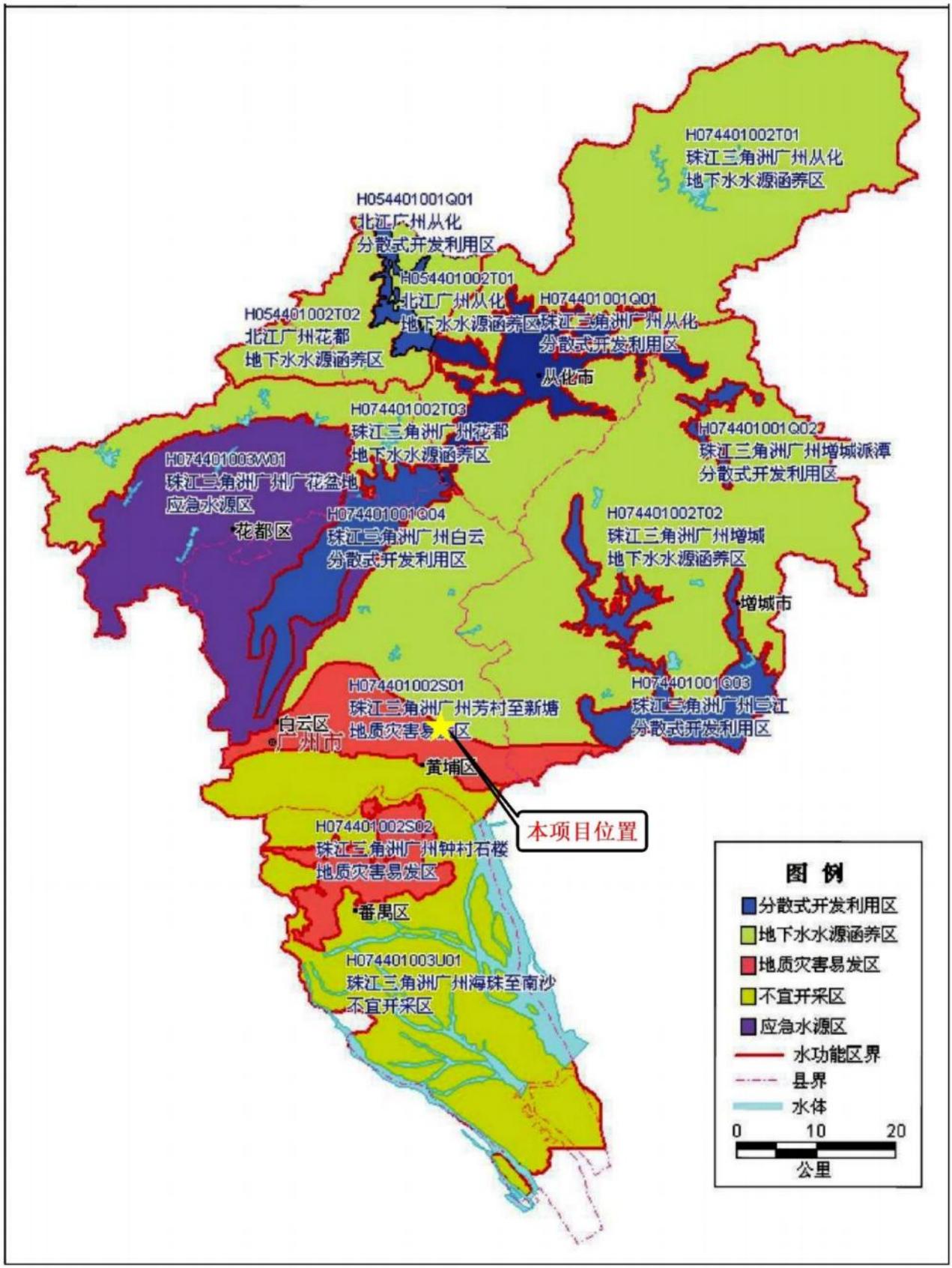


图 2.2-5 本项目与广州市地下水功能区划位置关系图

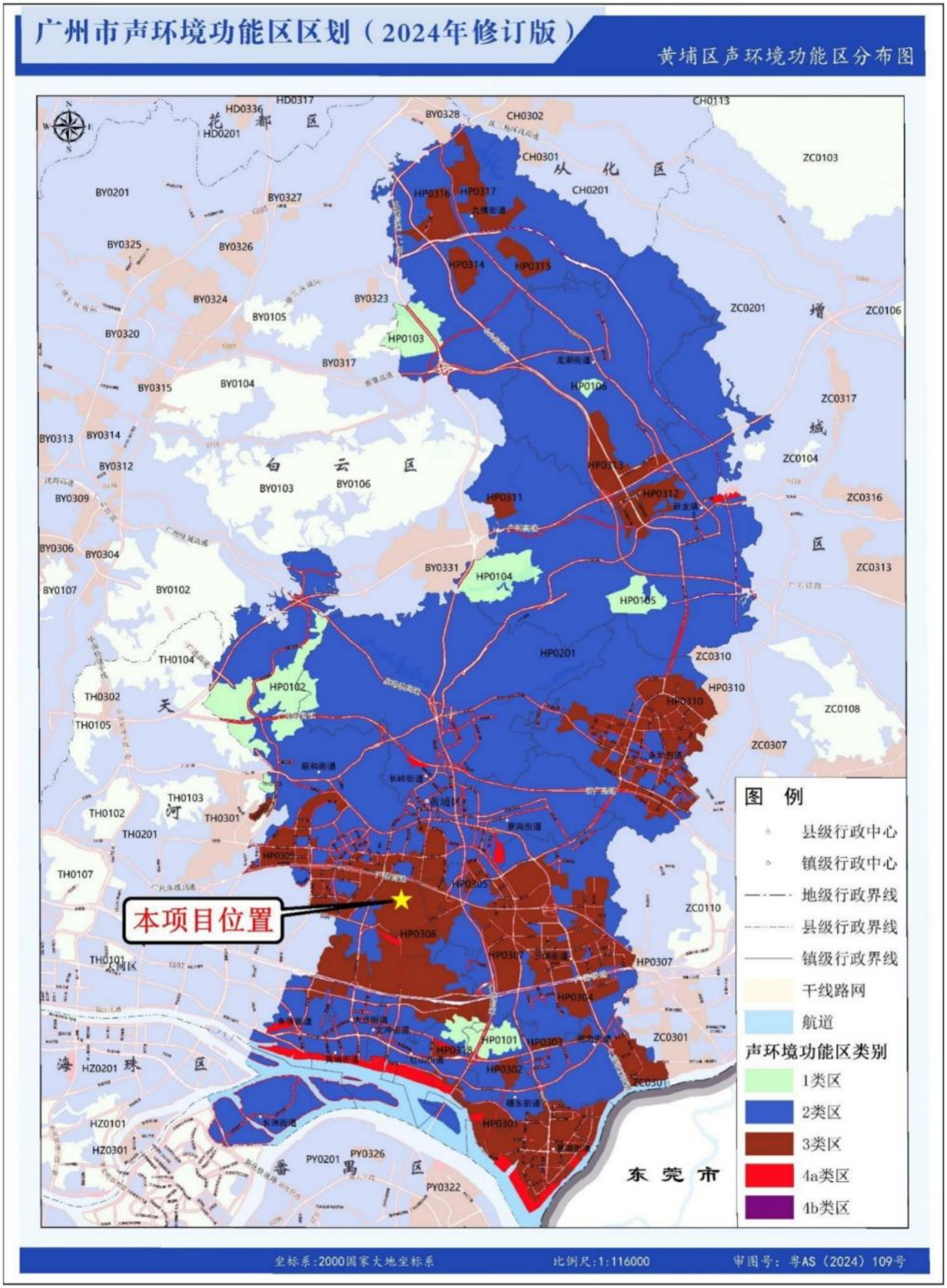


图 2.2-6 本项目与广州市黄埔区声环境功能区位置关系图

2.2.3 评价因子与评价标准

2.2.3.1 环境影响识别

（1）环境空气、地表水、地下水、声环境、固体废物、生态环境

综合考虑项目的性质、工程特点、实施阶段（运营期）及其所处区域的环境特征，识别出可能对自然环境、社会环境和生活质量产生影响的因子，并确定其影响性质时间、范围和影响程度等，为筛选评价因子及确定评价重点提供依据。

采用矩阵识别法对拟建项目在施工期和运营期产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表 2.2-3。

表 2.2-3 建设项目环境影响因素识别矩阵一览表

时段	评价因子	性质	程度	影响时效	影响程度	影响范围	可逆性
施工期	环境空气	—	较小	短期	较小	局部	可逆
	地表水	—	较小	短期	较小	局部	可逆
	声环境	—	较小	短期	较小	局部	可逆
	固体废物	—	较小	短期	较小	局部	可逆
	生态环境	—	较小	短期	较小	局部	可逆
运营期	环境空气	/	/	/	/	/	/
	地表水	—	一般	长期	一般	局部	可逆
	地下水	—	较小	长期	较小	局部	不可逆
	声环境	—	一般	长期	一般	局部	可逆
	土壤环境	/	/	/	/	/	/
	固体废物	—	一般	长期	一般	局部	可逆
	生态环境	—	较小	长期	较小	局部	可逆

注：“—”为不利影响，“/”表示基本无影响。

（2）土壤

本项目运营期不排放土壤污染物，对土壤环境的影响因素主要是风险事故情况下有毒有害物质发生泄漏产生的污染物垂直入渗及消防废水漫流、垂直入渗对土壤环境的污染影响。

表 2.2-4 土壤环境影响类型与影响途径表

时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地表漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	/	/	/	/	/	/	/	/
服务期满	/	/	/	/	/	/	/	/

2.2.3.2 评价因子筛选

根据对项目的工程分析、环境影响识别、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的环境问题，确定的评价因子见表 2.2-5。

表 2.2-5 评价因子一览表

类别	要素		评价因子
环境质量现状评价	环境空气		SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3
	地表水环境		pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
	地下水环境		pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl-、SO_4^{2-}、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、水位
	声环境		昼间等效 A 声级、夜间等效 A 声级
	土壤环境		砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
环境影响预测分析	施工期	大气环境	TSP、CO、NO_2、非甲烷总烃
		地表水	COD、BOD_5、NH_3-N、SS、石油类
		声环境	昼间等效声级、夜间等效声级
		固体废物	建筑垃圾、设备包装材料、生活垃圾
	运营期	大气环境	/
		地表水	COD、BOD_5、NH_3-N、SS
		地下水	COD、NH_3-N
		声环境	昼间等效声级、夜间等效声级、最大 A 声级
		土壤环境	/
		固体废物	生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物
		环境风险	氢气、矿物油
总量控制		水污染物	COD、NH_3-N

2.2.3.3 评价标准

（1）环境质量标准

① 环境空气

本项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

表 2.2-6 环境空气质量标准一览表

标准名称	类别	标准限值		评价对象
		参数名称	限值	
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单	二级	SO_2	年平均 60μg/m³	项目所在区域环境空气
			1 小时平均 500μg/m³	
		NO_2	年平均 40μg/m³	
			1 小时平均 200μg/m³	
		CO	24 小时平均 4mg/m³	
			1 小时平均 10mg/m³	
		O_3	日最大 8 小时平均 160μg/m³	
			1 小时平均 200μg/m³	
		PM_{10}	年平均 70μg/m³	
		$PM_{2.5}$	年平均 35μg/m³	

② 地表水环境

本项目位于大沙地污水处理厂服务范围内，污水受纳水体为珠江前航道，向东南汇入黄埔航道，珠江前航道和黄埔航道水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准限值。

表 2.2-7 地表水环境质量标准一览表 单位：mg/L，个/L

标准名称	类别	标准限值		评价对象
		参数名称	限值	
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	Ⅳ类	pH（无量纲）	6~9	珠江前航道、黄埔航道
		DO	≥3	
		高锰酸盐指数	≤10	
		COD	≤30	
		BOD_5	≤6	
		NH_3-N	≤1.5	
		TP	≤0.3	
		总氮	≤1.5	
		铜	≤1.0	
		锌	≤2.0	
		氟化物	≤1.5	
		硒	≤0.02	
		砷	≤0.1	
		汞	≤0.001	
		镉	≤0.005	

		六价铬	≤0.05	
		铅	≤0.05	
		氰化物	≤0.2	
		挥发酚	≤0.01	
		石油类	≤0.5	
		LAS	≤0.3	
		硫化物	≤0.5	
		粪大肠菌群	≤20000	

③ 地下水环境

本项目位于地下水保护区中的“珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区（编号：H074401002S01）”，本项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 2.2-8 地下水环境质量标准一览表

标准名称	类别	标准限值		评价对象
		参数名称	限值	
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）	III类	pH	6.5≤pH≤8.5	本项目所在区域地下水
		总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤450mg/L	
		溶解性总固体	≤1000mg/L	
		硫酸盐	≤250mg/L	
		氯化物	≤250mg/L	
		铁	≤0.3mg/L	
		锰	≤0.10mg/L	
		挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002mg/L	
		耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	≤3.0mg/L	
		氨氮（以 N 计）	≤0.50mg/L	
		钠	≤200mg/L	
		总大肠菌群	≤3.0MPN/100mL	
		菌落总数	≤100CFU/mL	
		亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00mg/L	
		硝酸盐（以 N 计）	≤20.0mg/L	
		氰化物	≤0.05mg/L	
		氟化物	≤1.0mg/L	
		汞	≤0.001mg/L	
		砷	≤0.01mg/L	
		镉	≤0.005mg/L	
		铬（六价）	≤0.05mg/L	
		铅	≤0.01mg/L	

④ 声环境

本项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区噪声限值。

表 2.2-9 声环境质量标准一览表 单位：dB(A)

标准名称	类别	标准限值			评价对象
		参数名称	限值		
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3 类	等效声级	昼间	65	项目所在区域声环境
			夜间	55	

⑤ 土壤环境

本项目用地性质为一类工业用地兼容二类工业用地（M1/M2），本项目用地及周边工业用地属于建设用地中的第二类用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值；评价范围内的公园绿地属于建设用地，但未明确是否属于社区公园、儿童公园等，因此公园绿地土壤环境质量同时执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地和第二类用地筛选值。

表 2.2-10 建设用地土壤污染风险筛选值（GB36600-2018）一览表 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54

续上表

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3，106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	䓛	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70

（2）污染物排放标准

① 废气

施工期大气污染物排放执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）

第二时段无组织排放监控浓度限值。

运营期无大气污染物排放。

表 2.2-11 废气排放限值一览表 单位：mg/m³

评价时段	标准名称	类别（级）别	标准限值	
			参数名称	限值
施工期	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	第二时段无组织排放监控浓度限值	颗粒物	1.0
			氮氧化物	0.12
			一氧化碳	8
			非甲烷总烃	4.0
运营期	/	/	/	/

② 废水

本项目施工期和运营期废水排放执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准执行，标准限值详见表 2.2-12。

表 2.2-12 废水排放限值一览表

标准名称	类别（级）别	标准限值	
		参数名称	限值
《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）	第二时段三级	pH	6~9
		COD	500mg/L
		BOD_5	300mg/L
		SS	400mg/L
《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）	B 级	NH_3-N	45mg/L

③ 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区噪声排放限值，标准限值详见表 2.2-13。

表 2.2-13 噪声排放标准一览表 单位：dB(A)

评价时段	标准名称	类别（级）别	标准限值			备注
			参数名称		限值	
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	/	等效声级 Leq	昼间	70	施工场界
				夜间	55	
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3 类		昼间	65	项目厂界
				夜间	55	
			最大 A 声级	夜间偶发	70	

④ 固体废物

A.一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物贮存采用库房贮存，一般工业固体废物贮存应遵照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》的相关规定，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

B.危险废物

危险废物污染控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.3 评价工作等级和范围

2.3.1 评价工作等级

2.3.1.1 大气环境

本项目无大气污染物排放，因此不涉及大气环境影响评价等级。

2.3.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）第 5.2 条表 1 中所列出的水污染影响型建设项目评价等级判定标准确定本项目地表水评价等级。水污染影响型建设项目评价等级判定见表 2.3-1。

表 2.3-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

本项目生活污水、地面清洗废水经三级化粪池处理后与生产废水混合后排入市政污水管网，废水最终进入大沙地污水处理厂处理达标后排入珠江前航道，向东南汇入黄埔航道。本项目废水排放为间接排放，因此地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.3.1.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价等级根据建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别、建设项目的地下水环境敏感程度进行分级。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目电解水制氢工程属于“L 石化、化工”中的“85 基本化学原料制造；

化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造”报告书类项目，地下水环境影响评价项目类别属于 I 类。

本项目所在区域不属于集中式饮用水水源准保护区及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，亦不属于保护区以外的补给径流区，同时项目场地及周边无分散式居民饮用水源等其它环境敏感区，项目场地地下水敏感程度为不敏感。

表 2.3-2 地下水环境敏感程度分级表

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

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

对照地下水评价工作等级分级表，本项目地下水环境影响评价工作等级为二级。

表 2.3-3 地下水评价工作等级分级表

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

2.3.1.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）第 5.1 条规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级划分原则，按较高等级评价。

表 2.3-4 声环境评价工作等级判定表

因素		功能区	项目建设前后声环境保护目标噪声级增量	受噪声影响人口数量变化量
《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）	三级评价	3 类、4 类	＜3dB(A)	变化不大
本项目		3 类	无声环境保护目标	/
判别等级		三级		

本项目所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区，本项目声环

境评价范围内无声环境保护目标，因此本项目声环境影响评价工作等级为三级。

2.3.1.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.1“按照 HJ2.1 建设项目污染影响和生态影响的相关要求，根据建设项目对土壤环境可能产生的影响，将土壤环境影响类型划分为生态影响型与污染影响型，其中本导则土壤环境生态影响重点指土壤环境的盐化、酸化、碱化等。”，因此本项目为污染影响类项目。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）6.2.2 污染影响型项目根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模、建设项目周边土壤环境敏感程度划分评价工作等级。

（1）土壤环境影响评价项目类别

本项目电解水制氢为“化学原料和化学制品制造”类项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A（规范性附录）土壤环境影响评价项目类别”，本项目土壤环境影响评价项目类别为 I 类。

（2）占地规模

表 2.3-5 占地规模分级一览表 单位：hm^2

分级	大型	中型	小型
占地规模	≥50	5~50	≤5
本项目占地	1.394456		
本项目占地级别	小型		

本项目占地 1.394456hm^2，占地规模为小型。

（3）土壤环境敏感程度

本项目评价范围内的土地利用现状图见图 4.2-7，项目周边主要为工业用地和公园与绿地。根据本项目与黄埔区大沙街道、联和街道地块土地利用规划图（调整后）的位置关系图，本项目周边主要为城镇用地和林地，见图 3.3-1、P135。根据本项目与广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）控制性详细规划修改通告附图位置关系图，本项目周边主要为工业用地和公园绿地。本项目及周边用地主要为工业用地、公园绿地，无土壤环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 3，土壤环境敏感程度确定为不敏感。

表 2.3-6 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、

	疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况
本项目	工业用地、公园绿地，周边无土壤环境敏感目标
本项目敏感程度	不敏感

（4）工作等级

本项目土壤环境影响评价项目类别为Ⅰ类、占地规模为小型、土壤环境敏感程度为不敏感，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）工作等级划分表，本项目土壤环境影响评价等级为二级。

表 2.3-7 土壤污染影响型评价工作等级划分表

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。

2.3.1.6 环境风险

（1）风险调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A，本项目危险物质为氢气、设备装载的矿物油和危险废物暂存间内的废矿物油。本项目氢气的最大储存量为 777.6kg、矿物油在线最大量为 73kg、废矿物油的最大储存量为 137kg。本项目危险物质在各装置的分布情况详见表 2.3-8。

表 2.3-8 本项目危险物质分布一览表 单位：kg

序号	单元名称	装置名称	主要危险物质	危险物质最大存在量
1	电解水制氢装置区	电解水制氢装置	氢气	少量
2	储氢系统装置区	缓冲罐	氢气	2.6
3		20MPa 储氢瓶组	氢气	212
4		45MPa 储氢瓶组	氢气	175
5		氢气长管拖车	氢气	388
6	氢燃料电池发电系统装置区	氢燃料电池发电装置	氢气	少量
7	加氢系统装置区	加氢机	氢气	少量
8	储氢系统装置区	氢气压缩机	矿物油	44.00
9	制氮装置区	空压机	矿物油	29.00
10	设备房	危险废物暂存间	废矿物油	137.00
小计			氢气	777.6
			矿物油	73.00

	废矿物油	137.00

（2）环境风险潜势初判

根据项目所涉及的危险物质和工艺系统危险性（P）及其所在地的环境敏感程度（E）确定环境风险潜势。

根据本项目使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按 HJ169-2018 附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）C.1.1，计算所涉及的每种危险物质在厂区内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \ldots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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，…，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

表 2.3-9 本项目涉及的环境危险物质临界量及最大存在总量

危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn（t）	标准临界量 Qn（t）	危险物质 Q 值
氢气	1333-74-0	0.7776	5	1.56E-01
矿物油	/	0.073	2500	2.92E-05
废矿物油	/	0.137	2500	5.48E-05
合计				1.56E-01

备注：《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A 中氢气临界量为 10t，《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 危险化学品名称及其临界量中氢气临界量为 5t，本项目综合考虑取氢气临界量为 5t。

本项目 Q=1.56E-01＜1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1.1，当 Q＜1 时，本项目环境风险潜势为Ⅰ。

（3）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）4.3 评价工作等级划分，按照表

2.3-10 确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

表 2.3-10 环境风险评价等级判定表

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]

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

本项目环境风险潜势为Ⅰ，环境风险评价工作等级为开展简单分析，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

2.3.1.7 生态环境

本项目选址于广州市黄埔区氢能产业园园区，属于工业用地范畴，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，项目对地下水水位无影响，土壤影响范围内没有天然林、公益林、湿地等生态保护目标分布，并且项目占地规模小于 20km^2。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 的评价等级判定标准，本项目生态影响评价等级为三级。

2.3.2 评价范围、时段和重点

2.3.2.1 评价范围

（1）大气环境

本项目无大气污染物排放，因此不设大气环境影响评价范围。

（2）地表水环境

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），三级 B 其评价范围应符合以下要求：应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

根据本项目环境风险影响评价可知，在风险事故情况下，事故废水能有效截流于站区内，不进入外环境，不对地表水造成影响。因此，本项目不设地表水影响评价范围，重点分析依托污水处理设施的可行性。

（3）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）规定，地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。地下水环境

影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定；当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。自定义法为可根据建设项目所在地水文地质条件自行确定，但需说明理由。

本项目不使用地下水，在做好污染防治措施的前提下不会影响地下水。本项目地下水环境影响评价工作等级为二级，地下水评价范围采用查表法确定评价范围为 6~20km^2，根据项目所在地区域水文地质单元确定评价范围为：北面以光谱东路及道路北侧山坡、新桂路北侧山坡为界，东面以广澳高速为界，南面以大田山山坡、大田山路、狮山山坡、岗石头山坡为界，西面以乌涌左支流为界，总面积约 10.17km^2 的区域。

（4）声环境

本项目声环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。本次评价确定本项目声环境评价范围为项目厂界外 200m 区域范围内。

（5）土壤环境

本项目土壤环境影响评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境评价范围为：项目占地范围内及占地范围外 200m 范围内。

（6）环境风险

本项目环境风险评价工作等级为开展简单分析，环境风险评价不设定评价范围。

（7）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。本项目噪声影响评价范围为厂界外 200m，因此确定本项目生态环境的评价范围为项目占地及厂界外 200m 范围内。

本项目评价范围见表 2.3-11，评价范围图见图 2.3-1。

表 2.3-11 评价范围一览表

评价项目		评价范围
现状评价	环境空气	不设置评价范围。
	地表水	不设置评价范围。
	地下水	拟建项目所在区域 10.17km^2。
	声环境	厂界外 200m 范围以内。

	土壤环境	占地范围及占地范围外 200m。
	生态环境	项目占地及厂界外 200m 范围内。
影响评价	环境空气	不设置评价范围。
	地表水	不设评价范围，重点分析依托污水处理设施可行性。
	地下水	拟建项目所在区域 10.17km^2。
	声环境	厂界外 200m 范围以内。
	土壤环境	占地范围及占地范围外 200m。
	生态环境	项目占地及厂界外 200m 范围内。
	环境风险	不设置评价范围。

图 2.3-1 本项目评价范围示意图

2.3.2.2 评价时段

评价时段为项目施工期、运营期。

2.4 环境保护目标

2.4.1 环境空气

本项目无大气污染物排放，无环境空气保护目标。

2.4.2 地表水

本项目不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地等地表水环境保护目标。

2.4.3 地下水

本项目不涉及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）具有饮用水开发价值的含水层、集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等地下水环境保护目标。

2.4.4 声环境

本项目声环境评价范围内无声环境保护目标。

2.4.5 土壤环境

本项目土壤环境评价范围内为工业用地和公园绿地，无土壤环境敏感目标，本项目与广州市黄埔区新材料产业园（AP0102 及 AG0215 规划管理单元）控制性详细规划修改通告附图位置关系详见图 2.4-1，本项目与广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）控制性详细规划修改通告附图位置关系见图 2.4-2。

2.4.6 生态环境

根据《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》中广州市生态环境管控区图，本项目不涉及生态保护红线和生态环境空间管控区，见图 3.3-2。根据《广州市竖向总体规划（2023-2035 年）》，本项目位于建成区，不在生态区和农业区内，见图 2.4-3。根据《广州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中市域三条控制线图，本项目位于城镇开发边界内，不涉及生态保护红线、耕地和永久基本农田，见。根据《广州市黄埔区国土空间总体规划（2021—2035 年）》中国土空间控制线规划图，本项目位于城镇开发边界内，不涉及生态保护红线和永久基本农田，见图 2.4-5。

本项目评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

2.4.7 环境保护目标

本项目评价范围内无环境保护目标。

广州市黄埔区新材料产业园项目用地（AP0102及AG0215规划管理单元）控制性详细规划修改通告附图

审批单位：广州市黄埔区人民政府（受广州市人民政府委托）

批准时间：2021年7月21日

批准文号：穗府埔国土规划审〔2021〕9号

用地位置：黄埔区大沙街道、云埔街道

主要批准内容：

1、规划范围：位于黄埔区科学城南部，西至科丰路、东至广州绕城高速，北至沈海高速、南至广石化乙烯厂、姬火路，涉及规划管理单元AP0102和AG0215，用地面积298.05公顷。

2、用地及规划指标调整：

（1）AP0102020地块和AP0102027地块用地性质调整为一类工业用地兼容二类工业用地（M1/M2），容积率分别调整为2.5、3.0。

（2）AP0102014地块用地性质保留为公园绿地（G1），AP0102024地块用地性质调整为公园绿地（G1）。

（3）规划管理单元范围总建设量调整为329.90万平方米。

3、公共服务设施调整：调整110KV变电站位置，新增公交首末站1处、社会停车场2处。

4、道路调整：结合基本农田布局、项目用地红线、山体等高线等因素，调整规划一横路、二横路、一纵路等次干道线位。优化开达路南延段错位交叉口。落实已建成东捷路选址红线。

5、工业产业区块优化：减少二级产业区块线48.1公顷，增加一级产业区块线37公顷。

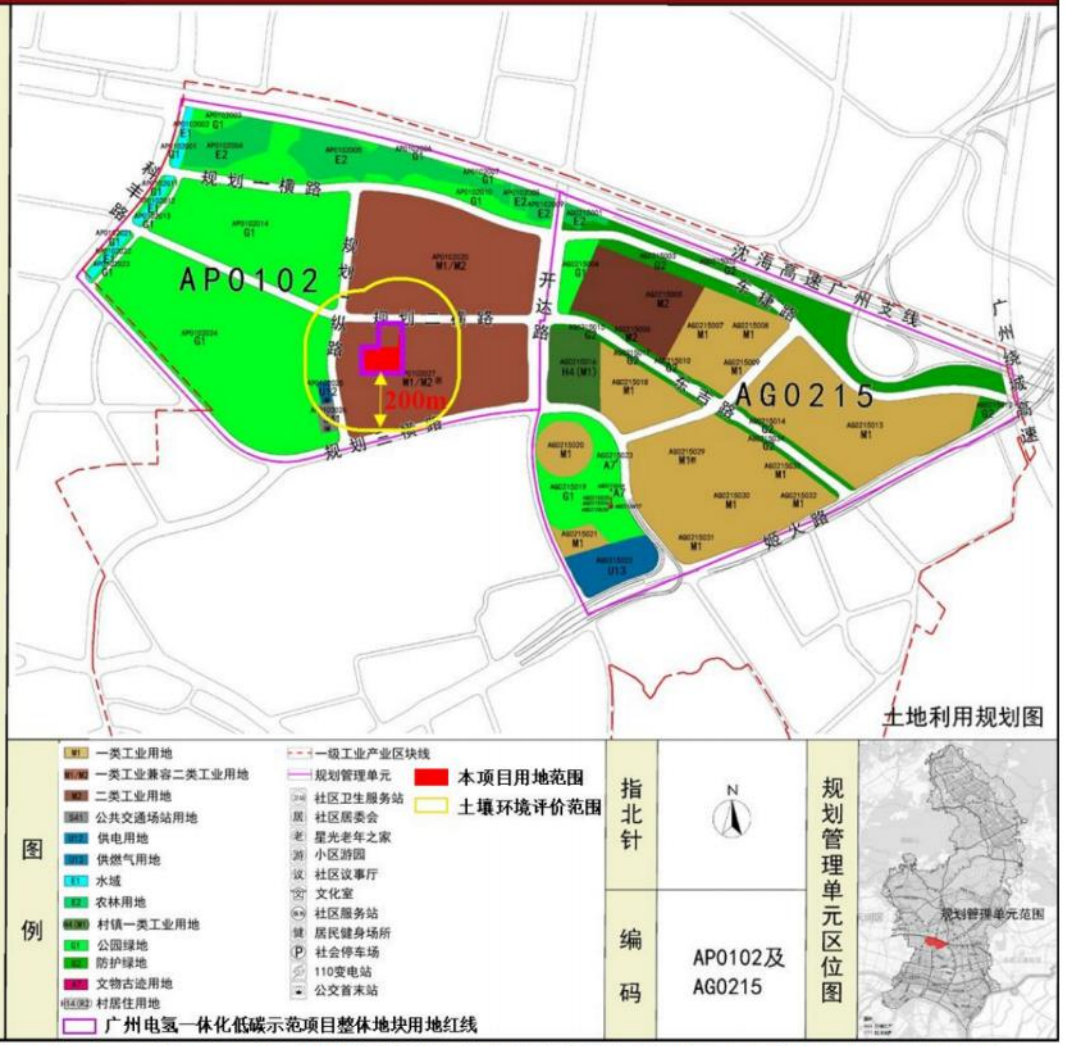


图 2.4-1 本项目与广州市黄埔区新材料产业园（AP0102 及 AG0215 规划管理单元）控制性详细规划修改通告附图位置关系图

图 2.4-2 本项目与广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）控制性详细规划修改通告附图位置关系图

图 2.4- 3 本项目与广州市竖向总体规划（2023-2035 年）-竖向规划分区图位置关系图

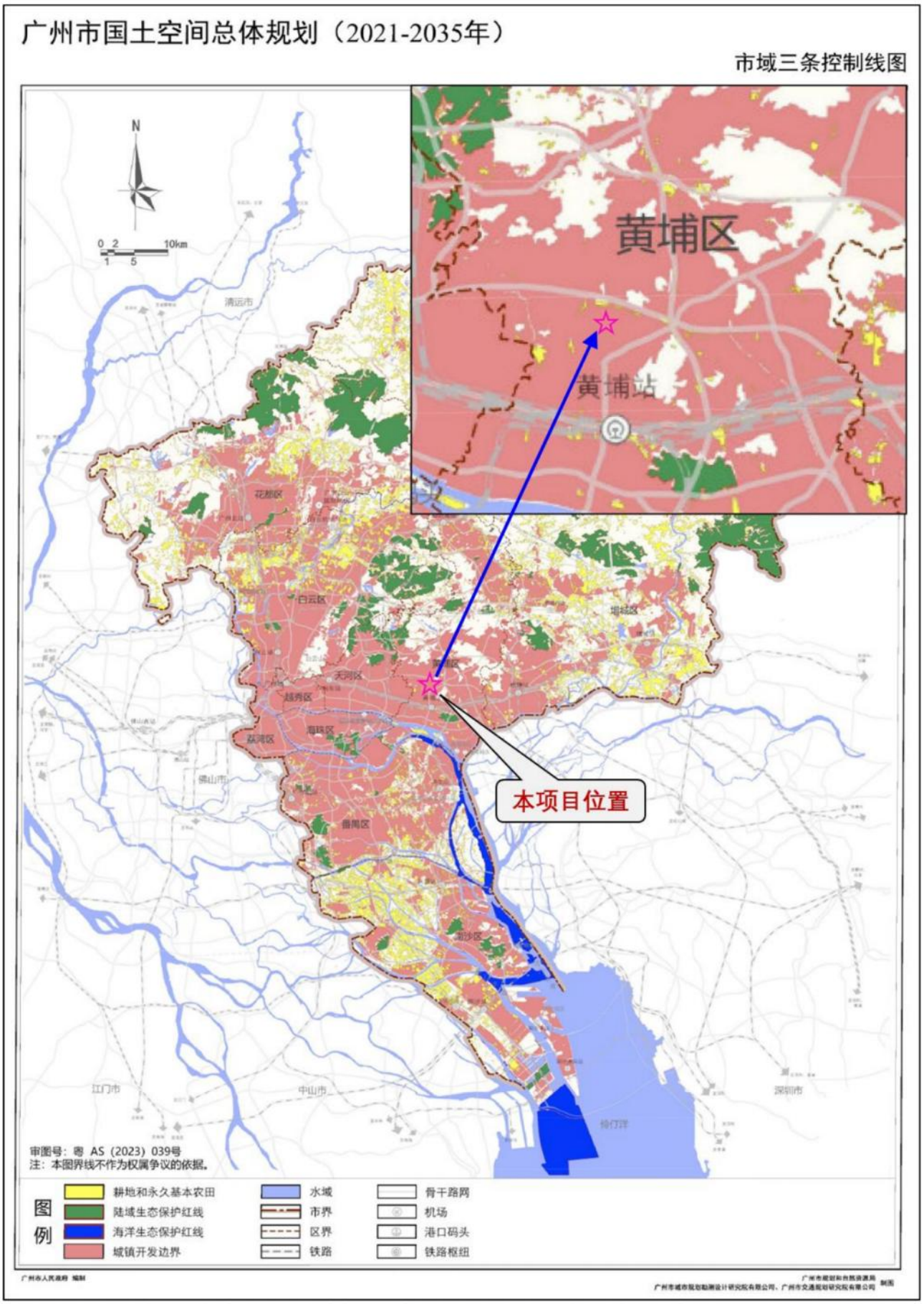


图 2.4-4 本项目与广州市国土空间总体规划（2021—2035 年）-市域三条控制线图位置关系图

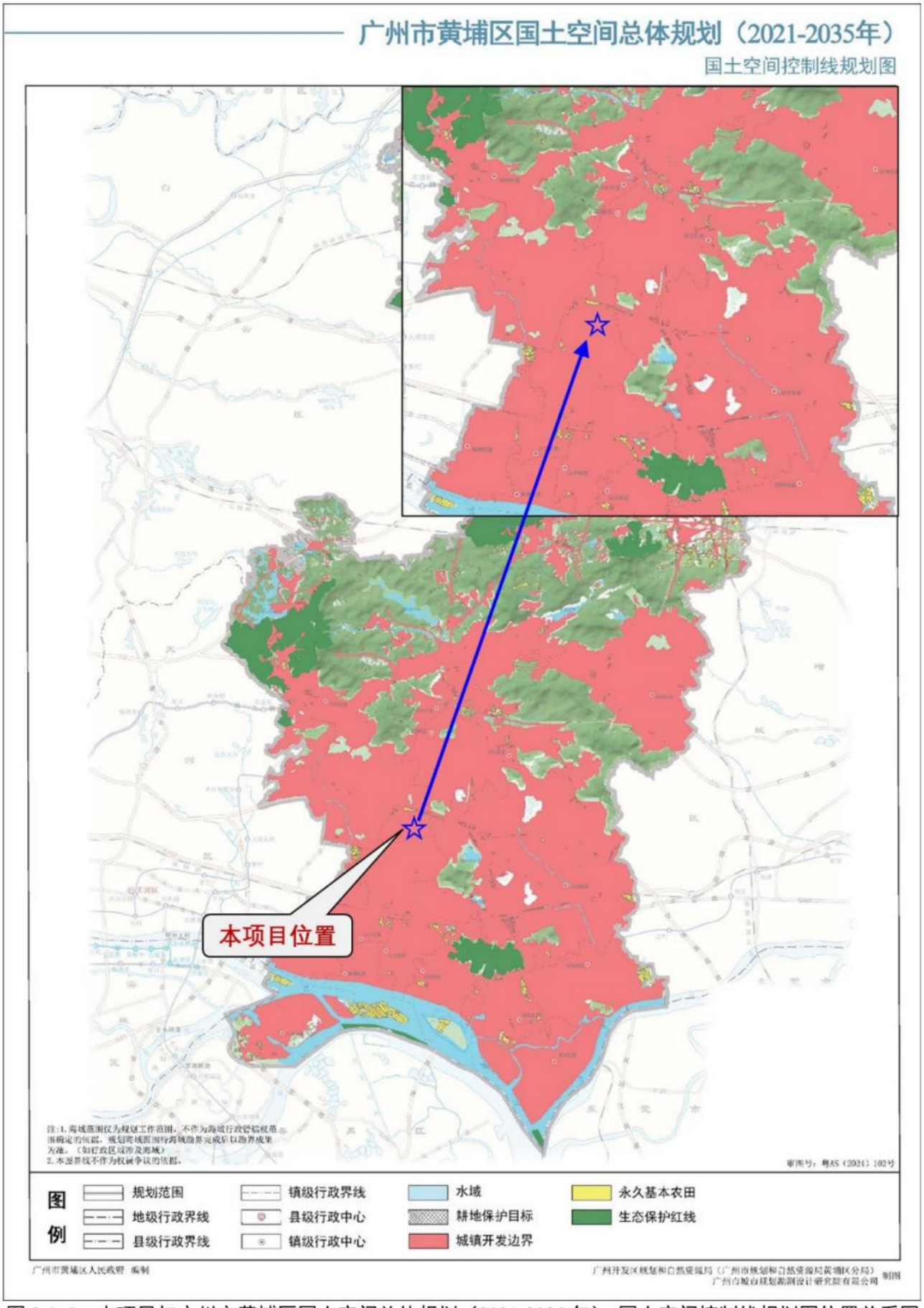


图 2.4-5 本项目与广州市黄埔区国土空间总体规划（2021-2035 年）-国土空间控制线规划图位置关系图

3 建设项目概况及工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目概况

（1）项目名称：广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程

（2）建设单位：广东电网有限责任公司广州供电局

（3）建设地点：广东省广州市黄埔区大沙街道广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西

（4）项目性质：新建

（5）工程投资：********万元

（6）环保投资：170 万元

（7）工作制度和人员配备：劳动定员 10 人，其中站控管理人员 2 人，工艺操作员 8 人。站控管理人员为一班制，8 小时工作制，年工作 250d；工艺操作员采用四班三倒制，每班 2 人，每班 8 小时工作制，年运行 350d。

（8）建设计划：2025 年 6 月开工建设，2026 年 11 月建成投运。

图 3.1-1　本项目地理位置图

3.1.2 项目四至概况

本项目位于广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西广州电氢一体化低碳示范项目整体地块内，该地块北部为丙类厂房（氢能创新研发实验室）（待建），中部为 110 千伏乐新变电站（在建），南部为本项目用地，本项目与广州电氢一体化低碳示范项目整体地块的位置关系详见图 3.1-2。本项目东侧和南侧紧邻广州金发碳纤维新材料发展有限公司（在建），东侧距国高材高分子材料产业创新中心有限公司（在建）约 155m；南侧距园区三路约 185m；西侧为空地，距园区四路约 95m，西北侧紧邻广州电力建设有限公司（在建）；北侧紧邻 110 千伏乐新变电站（在建），距园区二路约 45m，距现代汽车氢燃料电池系统（广州）有限公司约 80m。项目周边目前以工业企业、空地为主。

本项目四至情况详见图 3.1-3、图 3.1-4。

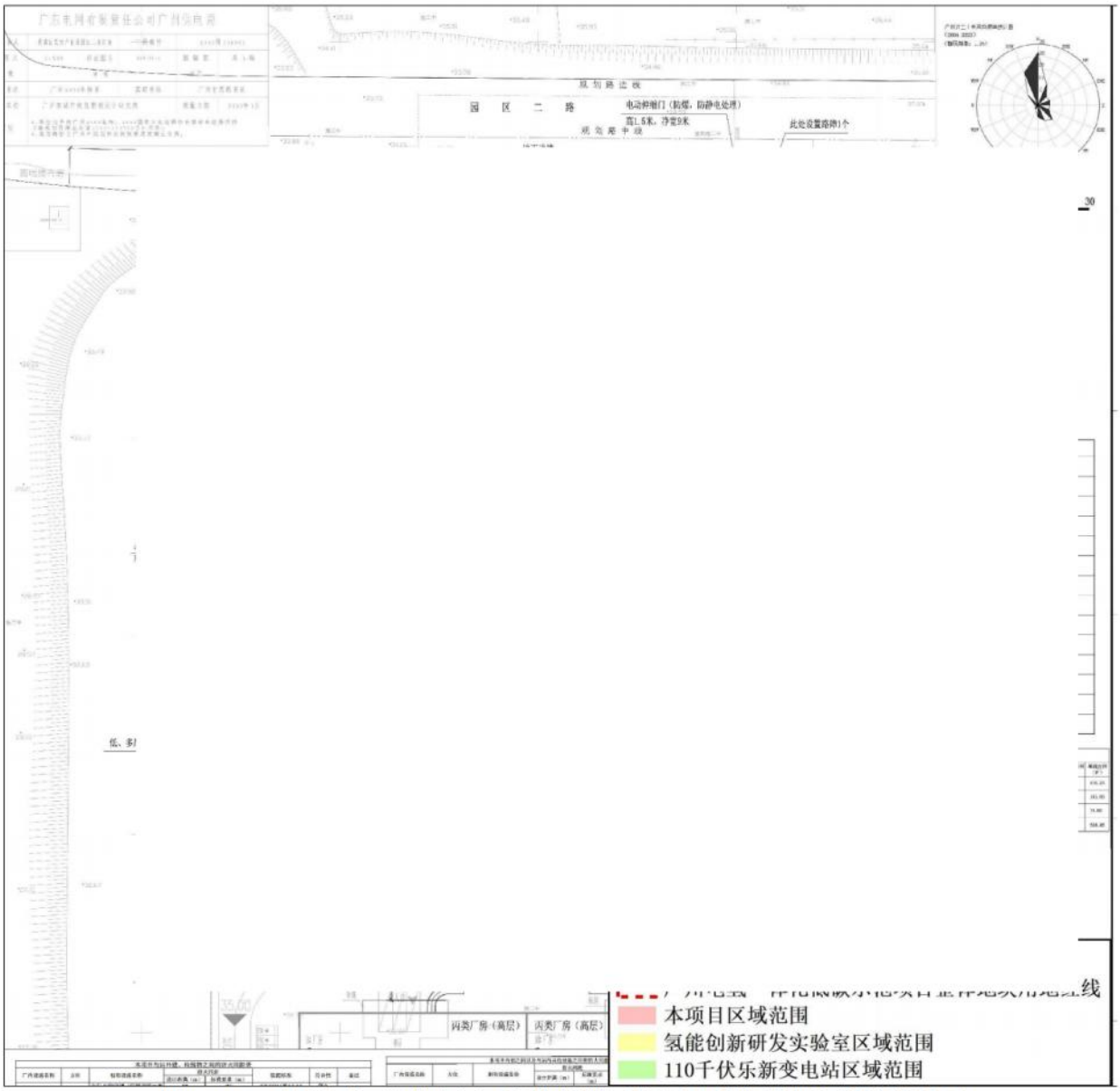


图 3.1-2　本项目与广州电氢一体化低碳示范项目整体地块的位置关系图

图 3.1-3 本项目四至卫星图

本项目及临近区域现状

东侧（广州金发碳纤维新材料发展有限公司（在建）及国高材高分子材料产业创新中心有限公司（在建））

南侧（广州金发碳纤维新材料发展有限公司（在建））

西侧（目前为空地及园区四路）

西北侧（广州电力建设有限公司（在建））

北侧（110 千伏乐新变电站（在建））

北侧（园区二路）

北侧（现代汽车氢燃料电池系统（广州）有限公司）

图 3.1-4　本项目四至实景图

3.1.3 建设内容

3.1.3.1 主要经济技术指标

广州电氢一体化低碳示范项目整体地块用地红线面积为 20380m²，本项目位于该地块南部，占地面积 13944.56m²，其中建筑总占地面积 599.85m²，总建筑面积 1241.64m²，预留用地面积 4525.62m²，本项目经济技术指标详见表 3.1-1。

表 3.1-1 拟建项目主要经济技术指标一览表

指标名称			单位	数据
总用地面积			m²	13944.56
净用地面积			m²	13944.56
其中	实际用地面积		m²	9418.94
	预留用地面积		m²	4525.62
建筑总占地面积			m²	599.85
其中	设备房		m²	416.25
	控制室		m²	165.60
	加氢罩棚		m²	18.00
总建筑面积			m²	1241.64
其中	地上建筑面积	设备房	m²	860.64
		控制室	m²	372.00
		加氢罩棚	m²	9.00
	计容建筑面积	设备房	m²	832.50
		控制室	m²	331.20
		加氢罩棚	m²	9.00
		小计	m²	1172.70
容积率			/	0.08
基底面积			m²	599.85
建筑密度			%	4.30
绿化面积			m²	600
绿化率			%	4.30

3.1.3.2 项目组成

本项目主要建设*套产氢量为**Nm³/h 的 PEM 电解水制氢系统、储氢量最大为****kg 的储氢系统、*套发电功率为****MW 的氢燃料电池发电系统及*套加氢能力***kg/min 的加氢系统。

表 3.1-2 项目组成一览表

项目组成			主要建设内容
主体工程	电解水制氢系统		*套产氢量**Nm³/h 的 PEM 电解水制氢装置。
	氢燃料电池发电系统		*套发电功率为****MW 的 PEMFC 氢燃料电池发电系统。
	加氢系统		*套加氢能力***kg/min 加氢系统。
辅助工程	纯水系统		电解水制氢系统配套纯水机设计规模*m³/h，采用“砂滤+炭滤+阳离子树脂软化+一级反渗透+pH 调节+二级反渗透+EDI”纯水制备工艺。
	冷却系统		PEM 电解水制氢装置配备*台制冷量****kW 的冷水机，制氢电源装置配备*台制冷量****kW 的冷水机。
			MPa 氢气压缩机配套*台制冷量*kW 的冷水机，循环水量****m³/h。
			MPa 氢气压缩机配套*台制冷量*kW 的冷水机，循环水量****m³/h。
			加氢机配套*台制冷量***kW 的冷水机，循环水量****m³/h。
	余热回收系统		1 套余热回收能力*MW 的余热回收系统，热水温度为**℃，热水流量为*****m³/h。
	制氮系统		1 套制氮规模为***Nm³/h 的 PSA 空分制氮系统。
公用工程	给水		由市政给水管网引接 DN100 供水管。
	排水		采用雨污分流、污污分流排水体制。 生活污水、地面清洗废水经化粪池处理后与纯水制备产生的浓水及反冲洗水、制氢系统气液分离水、冷水机定期排水、氢燃料电池发电排水、余热回收系统排水一起排入市政污水管网进入大沙地污水处理厂处理。
	供电		10kV 电源由 10kV 电缆埋地引至本项目设备房，设备房内设置开关房及高压配电房，内置 10kV 高压开关柜。临近设置变压器房及低压配电房，内置 10/0.4kV 干式变压器及低压开关柜。为满足站内自控、通信等重要负荷的不间断供电，另设不间断电源（UPS）予以保证。电解水制氢系统直流电源由系统内部的电源装置（IGBT 电源）将交流电整流转化成项目所需的直流电。
	通风及空调		设备房设置换气扇、边墙排风机进行通风，设置多联机空调、分体空调系统；控制室设置离心风机进行通风，设置分体空调系统。
储运工程	储氢系统	氢气储存	*个*MPa 储氢量约***kg 的缓冲罐。
			*套储氢容量***kg 的高压储氢装置（**MPa 储氢瓶组储氢量***kg+**MPa 储氢瓶组储氢量***kg=***kg）。
			*台氢气长管拖车储氢量为***kg。
		氢气输送	氢气采用 316L 不锈钢无缝钢管输送，管径约 DN14~DN50mm。
	储氮系统	氮气储存	*个***MPa 储氮量约**kg 的氮气缓冲罐。
		氮气输送	氮气采用不锈钢无缝钢管输送，管径约 DN15~DN25mm。
环保工程	水污染防治		建设 1 座有效容积 2m³ 三级化粪池。
	噪声污染防治		采取选用低噪声设备、隔声、减振、消声等降噪措施。
			制氢及加氢装置区域设置 2.5m 高的实体围墙 100m，卸氢柱南侧和西侧设置 4m 高的防火墙 43m；南侧、西侧、部分东侧和部分北侧厂界新建实体围墙，长 390m，高 2.5m，同时北侧依托 110 千伏乐新变电站 2.5m 高的实体围墙 63.5m。

	固体废物防治	生活垃圾	配备若干生活垃圾收集桶。
		一般固体废物暂存间	设备房二层设置 1 间 35.4m² 一般固体废物暂存间。
		危险废物暂存间	设备房二层设置 1 间 19.8m² 危险废物暂存间。
风险防范	放散及尾排系统	电解水制氢系统	氢气通过 1 根 DN50mm 的 316L 不锈钢管放散，排放高度 4m，末端连接阻火器。
			氧气通过 1 根 DN25mm 的 316L 不锈钢管放散，排放高度 4m。
		氢燃料电池发电系统	尾氢通过 4 根 DN150mm 的 316L 不锈钢管排放，排放高度 4m，末端连接阻火器。
		制氮系统	富氧尾气通过制氮机的放气消声器排出。
		氢气放散总管	氢气通过 1 根 DN100mm 的 316L 不锈钢管氢气放散总管放散，排放高度 10m，末端连接阻火器。
	消防系统	消防水罐	1 座 500m³ 消防水罐。
		消火栓	10 个室外地上式消火栓，1 个 DN65 室内消火栓箱。
		灭火器	配置手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器、手提式 CO_2 灭火器、推车式 CO_2 灭火器，共 95 具。
	围堰		建设一个长 460.6m，高度不低于 10cm 的围堰，有效容积约 1170.74m³。
	雨水截止阀		雨水排口设置 1 个截止阀。
	气体泄漏监测系统		涉氢区域设置氢气探测器和声光报警器，并采用硬接线方式将信号送至 GDS 可燃气体报警系统。项目共设置 25 个氢气探测器和 20 个声光报警器。

（1）主体工程

① 电解水制氢系统

本项目建设*套电解水制氢系统，产氢量为**Nm³/h，为 PEMFC 氢燃料电池发电系统、氢气燃料电池车提供氢源。PEM 电解水制氢装置主要包含 PEM 电解槽、气液分离器、氢气纯化装置（包括脱氧装置和干燥装置）及电源装置。其中 PEM 电解槽是一种利用直流电将水分解为氢气和氧气的设备；气液分离器是将氢气和水进行分离；氢气纯化装置对氢气起到进一步纯化作用，脱氧装置通过脱氧催化剂将氢气中的氧气转化成水以除去氢气中混杂的氧气成分，干燥装置是通过分子筛将氢气中的水吸附去除。电源装置（IGBT 电源）将交流电整流转化成项目所需的直流电。

② 氢燃料电池发电系统

氢燃料电池发电系统的主要功能是将氢气通过氢燃料电池转化为电能，氢燃料电池类型为质子交换膜燃料电池（PEMFC）。

本项目 PEMFC 发电系统发电功率为****MW，由*台***kW PEMFC 氢燃料电池发电集装箱、*台储能配电集装箱组成，每个氢燃料电池发电集装箱内包含燃料电池、氢气供应系统、空气供应系统、水管理系统、散热系统及尾排系统等，储能配电集装箱内包含锂电池、PCS

逆变器、系统控制柜、散热系统等。

散热系统包括集装箱内的换热器及顶部设置的散热器。

③ 加氢系统

加氢系统主要功能是通过加氢机为氢气燃料电池车加氢。本项目设置*台加氢机，加氢能力***kg/min。

（2）辅助工程

① 纯水系统

本项目电解水制氢系统配备 1 套纯水机，设计规模为*m^3/h，采用“砂滤+炭滤+阳离子树脂软化+一级反渗透+pH 调节+二级反渗透+EDI”纯水制备工艺。

② 冷却系统

本项目 PEM 电解水制氢系统配有*台冷水机，*台制冷量****kW 的冷水机用于制氢装置冷却，循环水量****m^3/h，*台制冷量****kW 的冷水机用于制氢电源装置冷却，循环水量***m^3/h，均采用纯水补水；氢气压缩机、加氢机各配有*台冷水机，**MPa 氢气压缩机配套冷水机循环水量为****m^3/h，**MPa 氢气压缩机和加氢机配套冷水机循环水量均为****m^3/h，均采用自来水补水。

③ 余热回收系统

设置*套余热回收能力*MW 的余热回收系统，回收氢燃料电池发电系统产生的余热，余热回收系统供热水温度为**℃，热水产生流量为*****m^3/h，热水不回收。热水供给本项目区域外北侧的丙类厂房（氢能创新研发实验室，待建）工作人员洗手沐浴；若本项目在氢能创新研发实验室建成之前投运，则热水全部排入市政污水管网。

④ 制氮系统

设置*套制氮规模为***Nm^3/h 的 PSA 空分制氮系统，所制氮气主要用于本项目电解水制氢系统、氢燃料电池发电系统、储氢系统及加氢系统装置区设备吹扫置换和设备控制。PSA 空分制氮系统包括空气压缩系统、空气净化系统、变压吸附制氮系统等。

（3）公用工程

① 给水

本项目给水由市政给水管网引接 DN100 供水管。

本项目用水量 9653.313m^3/a，最大日用水量 89.779m^3/d。

② 排水

本项目采用雨污分流、污污分流排水体制。

雨水经收集后排入市政雨水管网。生活污水、地面清洗废水经三级化粪池处理后与纯水制备产生的浓水及反冲洗水、制氢系统气液分离水、冷水机定期排水、氢燃料电池发电排水、余热回收系统排水一起排入市政污水管网进入大沙地污水处理厂处理。

③ 供电

10kV 电源由 10kV 电缆埋地引至本项目设备房，设备房内设置开关房及高压配电房，内置 10kV 高压开关柜。临近设置变压器房及低压配电房，内置 10/0.4kV 干式变压器及低压开关柜。为满足站内自控、通信等重要负荷的不间断供电，另设不间断电源（UPS）予以保证。电解水制氢系统直流电源由系统内部的电源装置（IGBT 电源）将交流电整流转化成项目所需的直流电。

④ 通风及空调

设备房设置换气扇、边墙排风机进行通风，设置多联机空调、分体空调系统。

控制室设置离心风机进行通风，设置分体空调系统。

（4）储运工程

① 储氢系统

电解水制氢系统产出的氢气或者外购长管拖车氢气在储氢系统中储存，为 PEMFC 氢燃料电池发电系统、氢气燃料电池车提供氢源。

采用*个缓冲罐和*组高压储氢瓶组储存气态氢，缓冲罐储氢氢气压力为*MPa，储氢量为**kg，2 组高压储氢瓶组储氢氢气压力分别为**MPa 和**MPa，储氢量分别为***kg 和***kg，缓冲罐和高压储氢瓶组储氢能力共为****kg。

本项目电解水制氢系统不能提供充足氢源时，采用外供氢模式作为氢气的另一个来源。厂内设*个氢气长管拖车停车位（切换使用，仅含*台氢气长管拖车）和*台卸氢柱，长管拖车运送氢气至厂区后根据项目需求经卸氢柱将氢气卸载，卸载的氢气压力约*～**MPa，*台长管拖车最大储氢量为***kg，年外购*车氢气，长管拖车年供氢***kg。

氢气输送：站内氢气采用 316L 不锈钢无缝钢管输送，管径约 DN14~DN50mm。

② 储氮系统

制氮装置产生的氮气采用*个缓冲罐储存气态氮，氮气缓冲罐设计压力为***MPa，储氮量约**kg。氮气输送管道采用不锈钢无缝钢管，管径约 DN15~DN25mm。

（5）环保工程

① 水污染防治

本项目建设 1 座有效容积 $2m^3$ 三级化粪池，生活污水、地面清洗废水经三级化粪池处理

后与其他废水一起排入市政污水管网进入大沙地污水处理厂处理。

② 噪声污染防治

本项目采取选用低噪声设备、隔声、减振、消声等降噪措施。

本项目制氢及加氢装置区域设置 2.5m 高的实体围墙 100m，卸氢柱南侧和西侧设置 4m 高的防火墙 43m；本项目南侧、西侧、部分东侧和部分北侧厂界新建实体围墙，长 390m，高 2.5m，同时北侧依托 110 千伏乐新变电站 2.5m 高的实体围墙 63.5m。

③ 固体废物污染防治

本项目配备若干生活垃圾收集桶，生活垃圾经收集后交由环卫部门定期清运。

设备房二层设置 1 间 35.4m^2 一般固体废物暂存间和 1 间 19.8m^2 危险废物暂存间，分别用来暂存本项目产生的一般固体废物和危险废物，危险废物最终交由有相应危险废物处理资质的单位处置。

（6）风险防范

① 放散及尾排系统

电解水制氢系统设置 1 根氢气放散管和 1 根氧气放散管，分别采用 DN50mm、DN25mm 的 316L 不锈钢管，排放高度均为 4m，氢气放散管末端连接阻火器。

4 台氢燃料电池发电集装箱体上分别设有 1 根 DN150mm 的 316L 不锈钢氢气尾排管，排放高度为 4m，末端连接阻火器。

制氮系统的富氧尾气通过制氮机自带的放气消声器排出。

储氢系统、氢燃料电池发电系统、加氢系统氢气放散管最后汇集到 1 根 DN100mm 的 316L 不锈钢放散总管，排放高度为 10m，氢气放散管末端连接阻火器。

② 消防系统

A.消防水量及消防水罐

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）相关规定，厂区内同时发生火灾的起数为 1 起，丙类厂房（3000m^3＜建筑体积≤5000m^3，高度＜24h）室外消火栓设计流量 20L/s，室内消火栓设计流量 20L/s，消防设计总流量 40L/s，火灾延续时间 3h，总消防用水量为 432m^3。本项目新建 1 座 500m^3 消防水罐，满足一次最大火灾的消防用水量。

本项目消防水泵房内设置 2 台消防水泵，均为电泵，单泵能力 45L/s，扬程 50m，功率 45kW，一用一备；设置一套消防稳压装置，含 2 台消防水泵（流量 5L/s，扬程 60m，功率 5.5kW，一用一备），1 台气压罐（立式隔膜气压罐，有效容积 150L）。消防水泵和消防稳压装置工作的供水能力满足本项目消防设计流量以及扬程的要求。消防泵可自动、远程启动

及现场手动启动。

B.消火栓系统

沿厂区消防通道，在工艺装置区、设备房和辅助设施区设置室外消火栓，共配置 10 个室外地上式消火栓（DN100×DN65×DN65，PN16 防撞型，带自动泄水口）。设备房内设置 1 个 DN65 室内消火栓箱。

C.灭火器系统

工艺生产装置区配备 50 具 8kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器（MF/ABC8）和 6 具 50kg 推车式磷酸铵盐干粉灭火器（MFT/ABC50），办公区及休息室等配备 20 具 5kg 手提式磷酸铵盐干粉灭火器（MF/ABC5），电气设备区配备 16 具 7kg 手提式 CO_2 灭火器（MT7）和 3 具 30kg 推车式 CO_2 灭火器（MTT30），共 95 具。

③ 围堰

建设一个长约 460.6m，有效容积约 1170.74m^3，高度不低于 10cm 的围堰，收集事故消防废水及进入的降雨量等。

④ 雨水止水阀

本项目雨水排口安装 1 个截止阀，便于在事故状态下关闭雨水口，消防废水排至大沙地污水处理厂处理。

⑤ 气体泄漏监测系统

氢气泄漏监测系统主要是监测涉氢区域环境中的氢气浓度，以保证制氢环境的安全性。本项目设置有氢气探测器和声光报警器，并采用硬接线方式将信号送至 GDS 可燃气体报警系统。项目共设置 25 个氢气探测器和 20 个声光报警器。火灾报警控制器设置在消防控制室，应 24 小时有人值守。

氢气检测报警仪的检测器应安装在氢气易泄漏和积聚处。氢气探测器安装高度高出释放源上方 0.5m~2m 且周围留有不小于 0.3m 的净空要求进行。可燃气体检测报警系统检测到空气中的氢气含量达到 0.4%（体积分数）时应触发声光报警信号同时启动相应事故排风机，当空气中的氢气含量超过 1.0%（体积分数）时应触发紧急切断系统。

3.1.4 总平面布局

3.1.4.1 平面布局

电解水制氢系统装置、储氢系统装置位于厂区中部，氢燃料电池发电系统装置位于厂区南侧东部，制氮系统、纯水系统、余热回收系统装置位于厂区南侧中部，冷却系统装置位于制氮系统、纯水系统、余热回收系统装置区的北侧，加氢机位于厂区北侧中部，设备房和控

制室位于厂区东侧北部，厂区东侧中部和西侧区域为预留用地。本项目总平面布置详见图3.1-5。

本项目按功能分为电解水制氢系统装置区、储氢系统装置区、氢燃料电池发电系统装置区、加氢系统装置区、制氮系统与纯水系统与余热回收系统装置区、冷却系统装置区、辅助建筑区域等。本项目功能分区详见图3.1-6。

设备房为两层建筑，钢筋混凝土框架结构，一层布置消防泵房、低压配电室、高压配电室、升压变压器房、降压变压器房、发电机房、卫生间等；二层布置宣传室、工具间、一般固体废物暂存间、危险废物暂存间等。平面布置详见图3.1-7和图3.1-8。

控制室为两层建筑，钢筋混凝土框架结构，一层布置UPS间、机柜间；二层布置操作室。平面布置详见图3.1-9和图3.1-10。

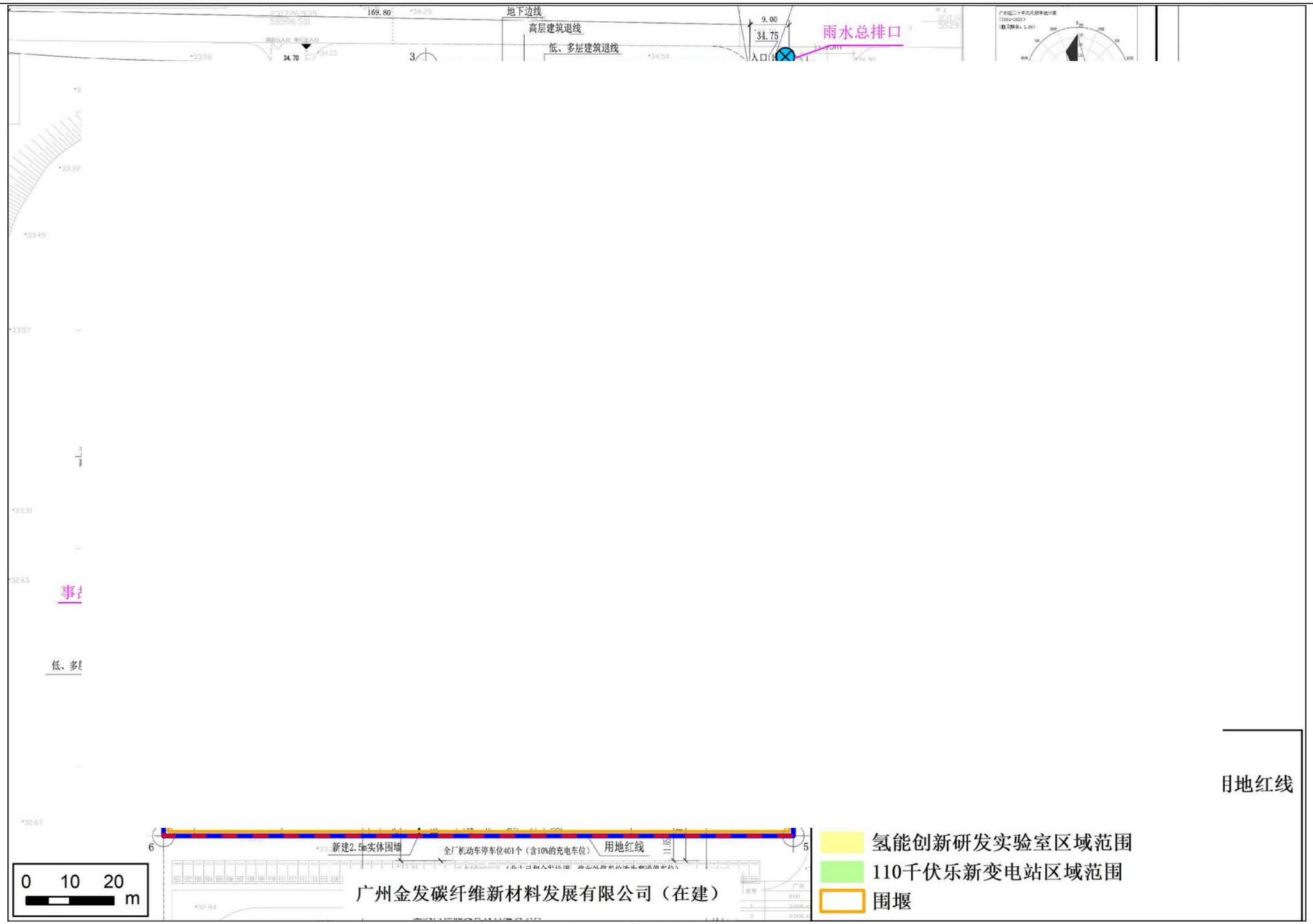


图 3.1-5 本项目总平面布置图

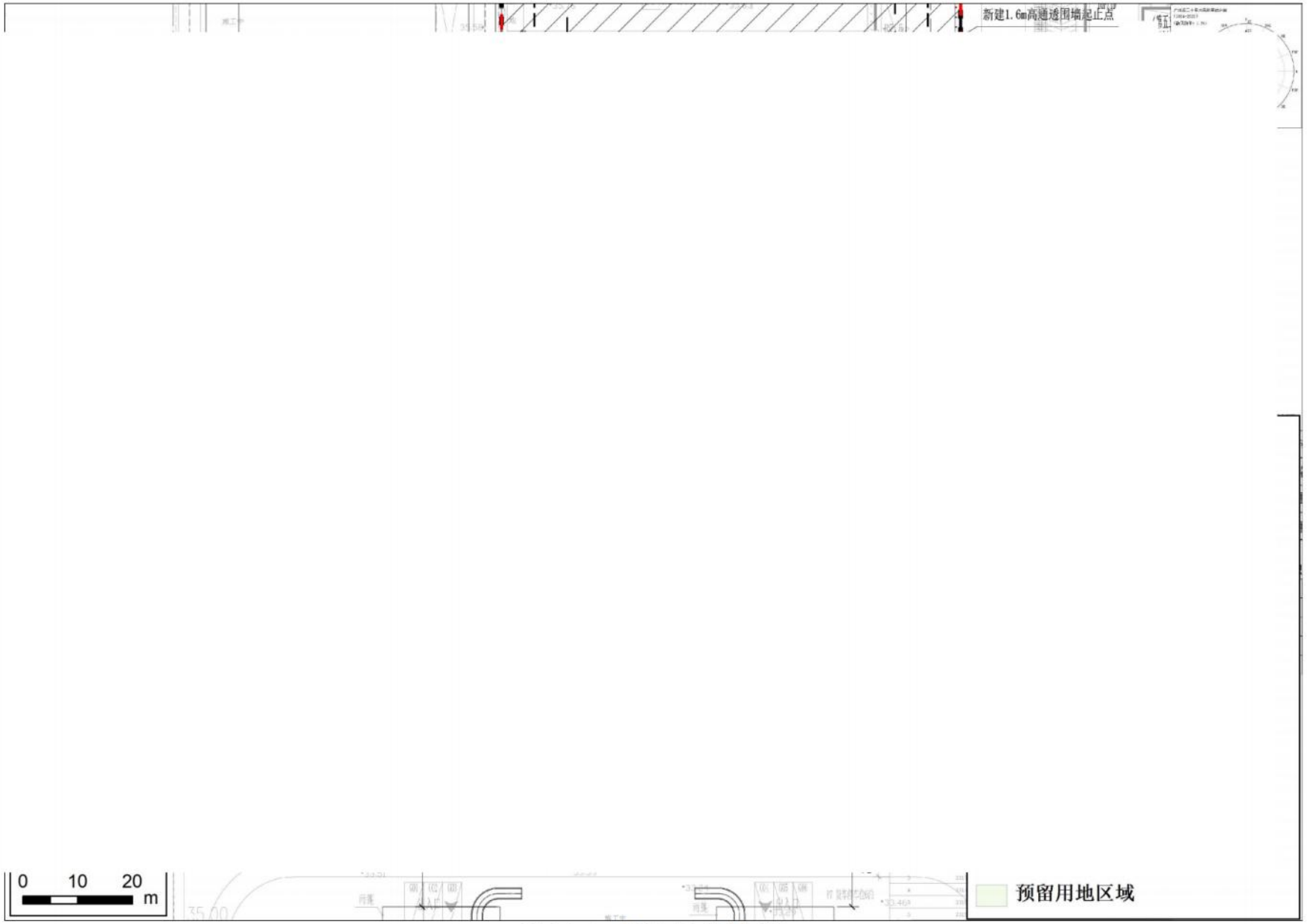


图 3.1-6 本项目功能分区图

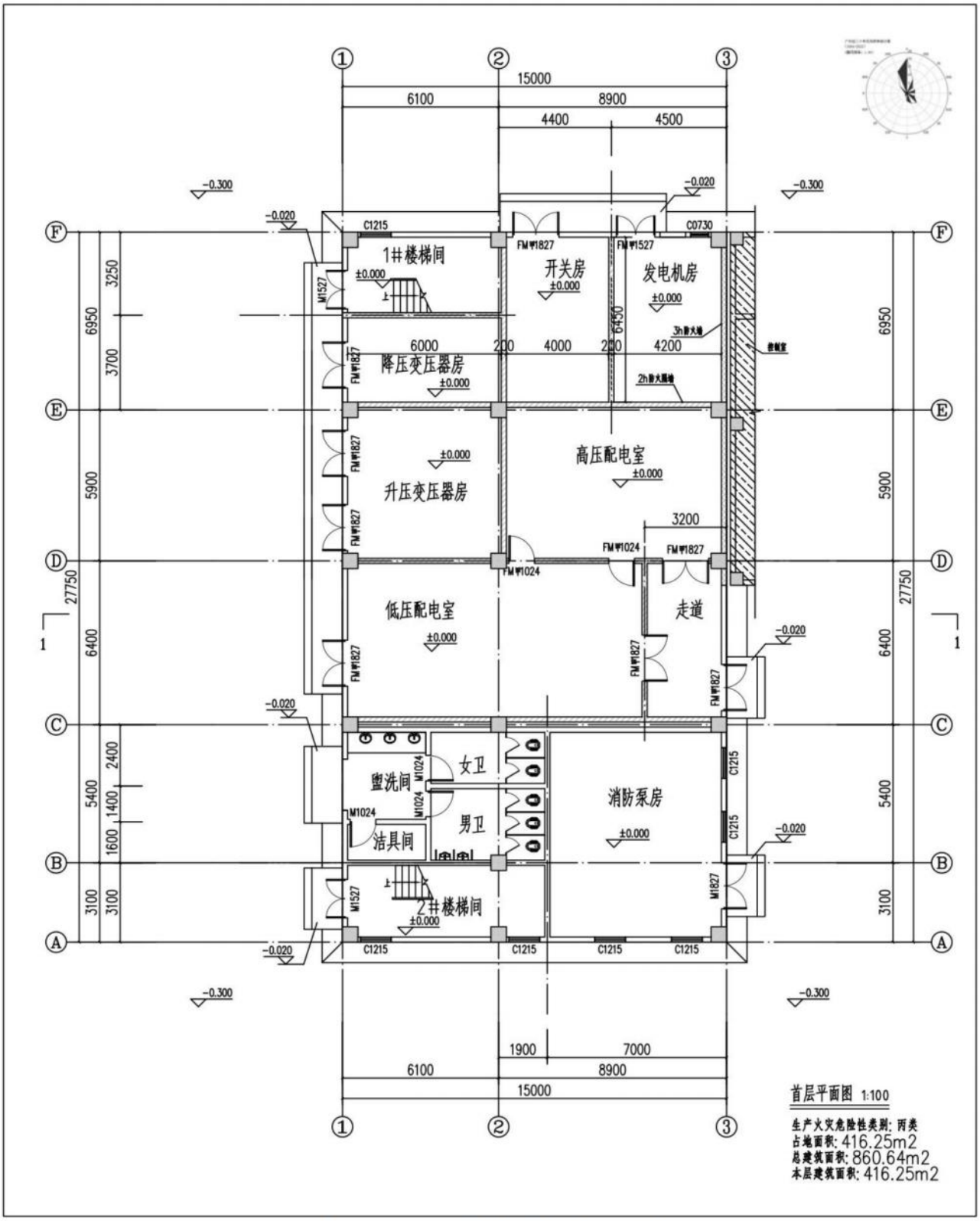


图 3.1-7　本项目设备房首层平面布置图

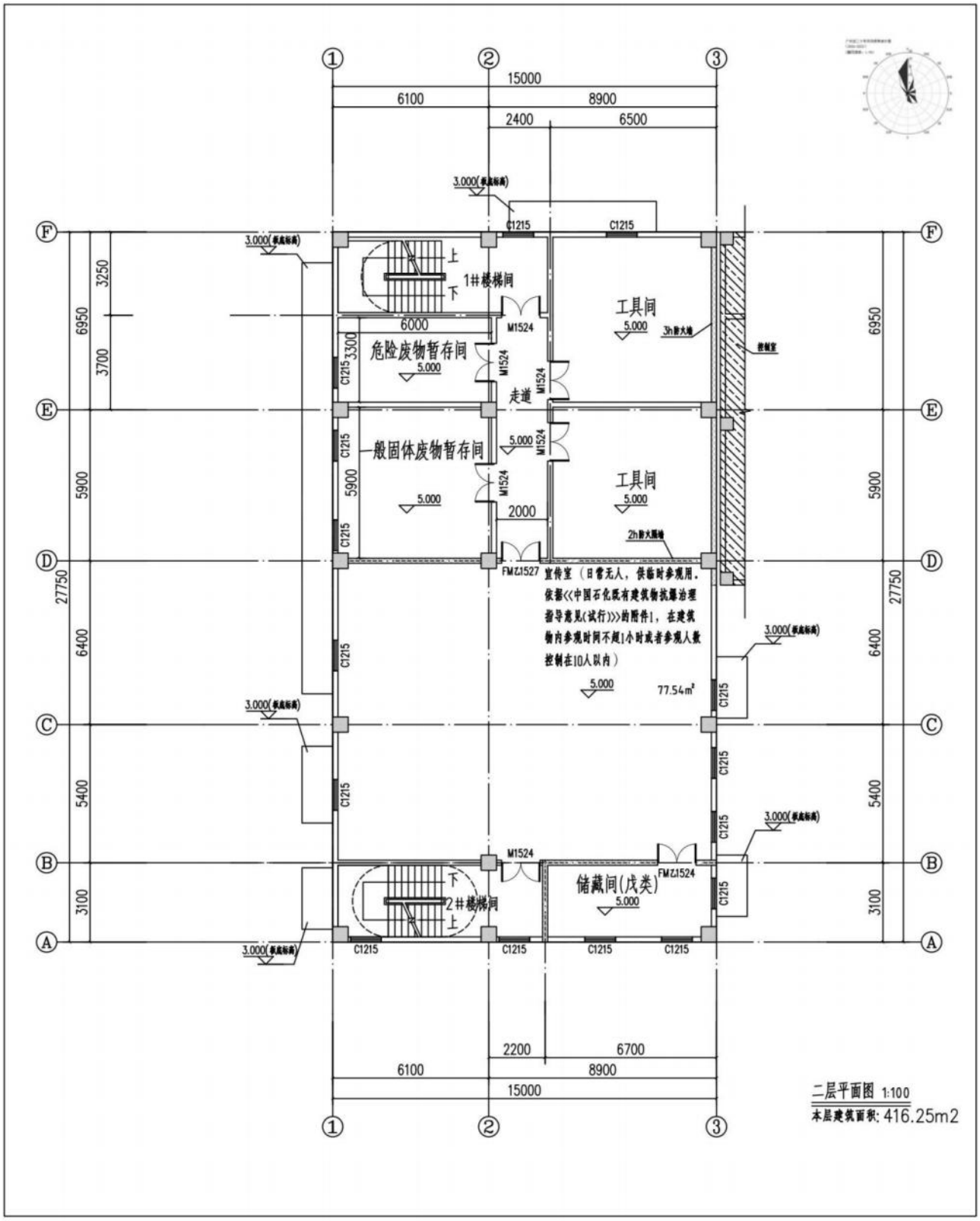


图 3.1-8　本项目设备房二层平面布置图

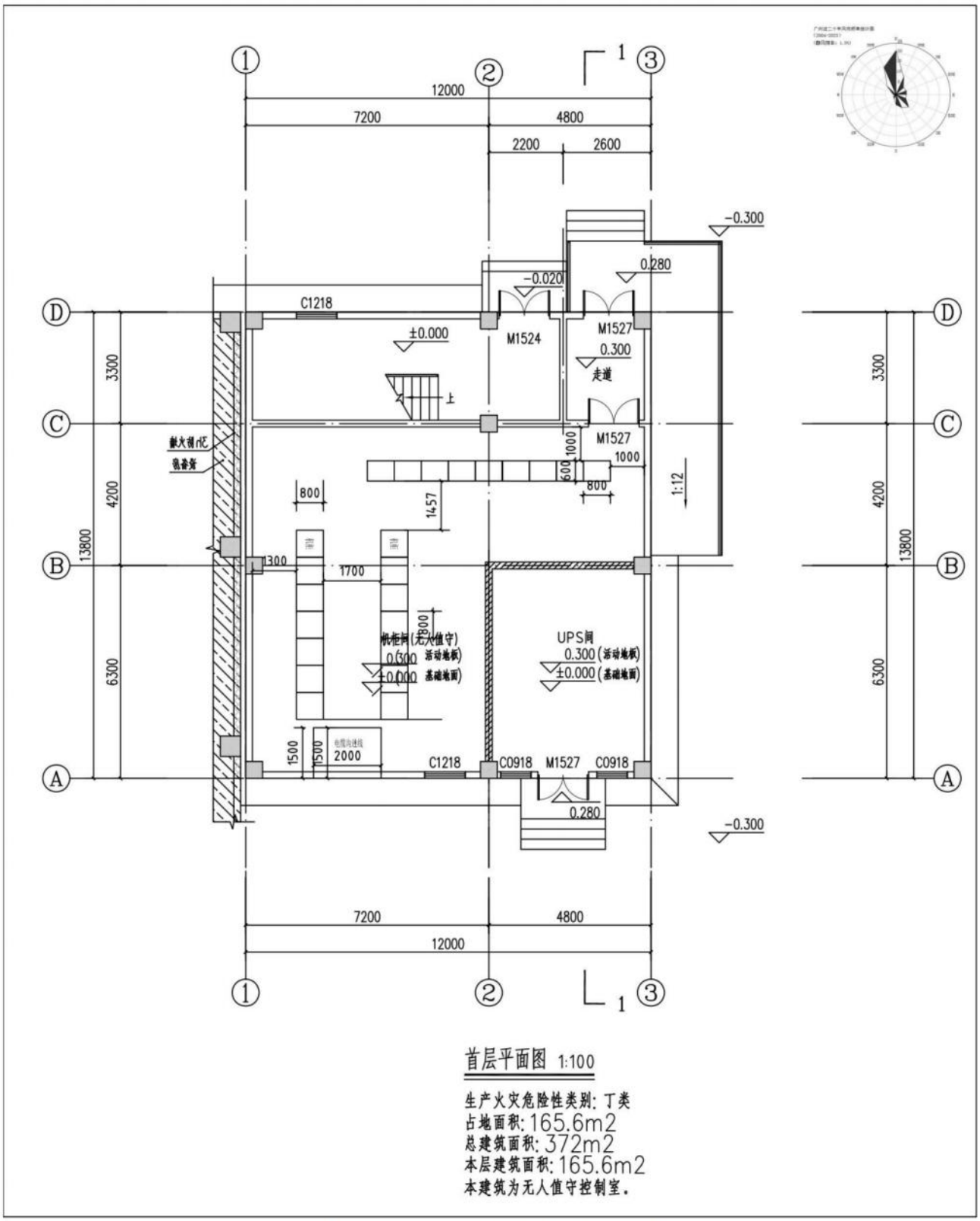


图 3.1-9　本项目控制室首层平面布置图

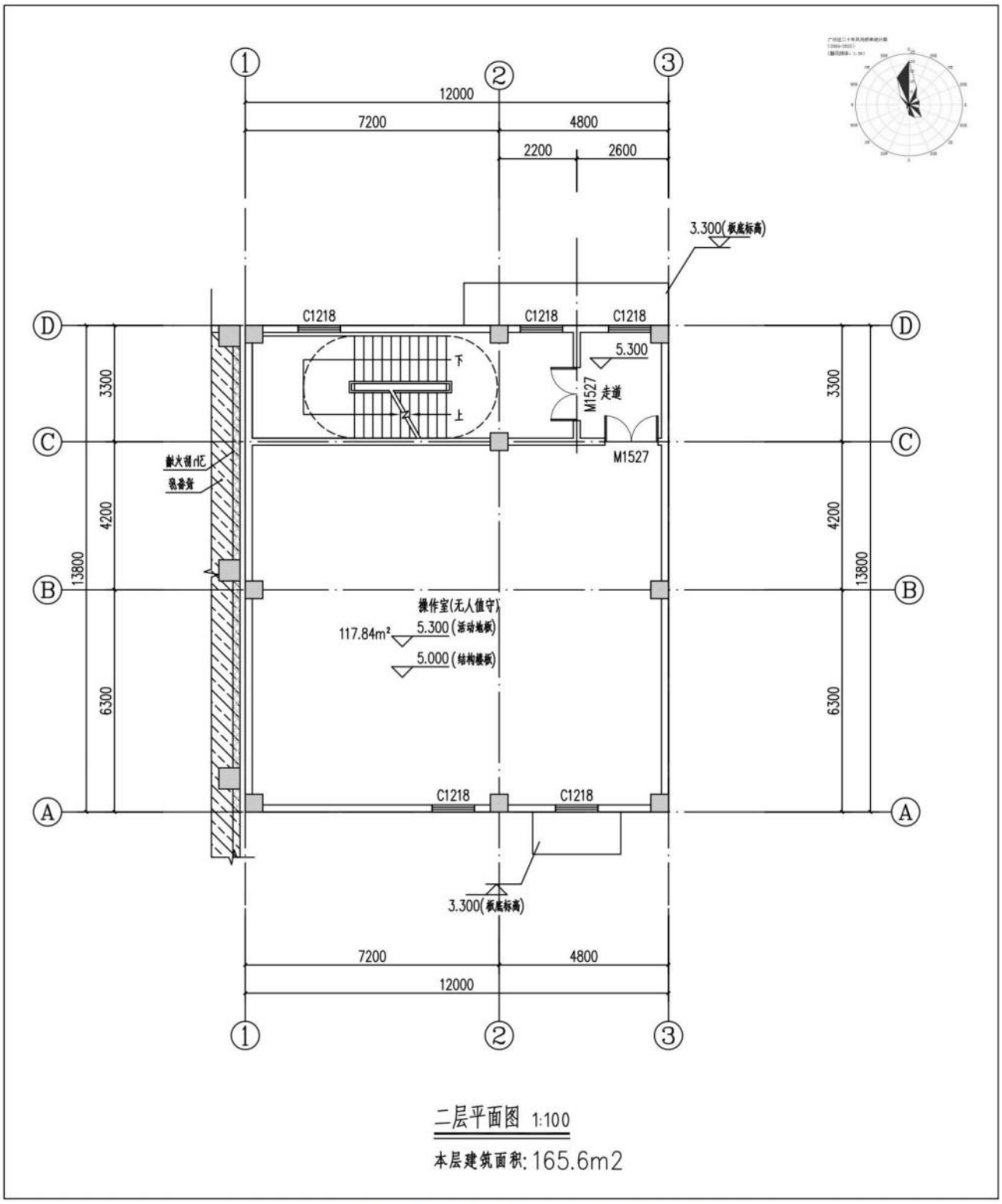


图 3.1-10　本项目控制室二层平面布置图

3.1.4.2 竖向布局

本项目各装置均采用地上布置，设备底部距地面高度约 0.15m~0.5m。

3.1.4.3 与《加氢站技术规范》(GB50516-2010)（2021 年修订）、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）相符性

本项目平面布置符合《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）、《氢气站设计规范》（GB50177-2005）相关距离要求。本项目各设施之间距离与《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）及《氢气站设计规范》（GB50177-2005）相符性详见表 3.1-3。

表 3.1-3 与《加氢站技术规范》(GB50516-2010)（2021 年修订）及《氢气站设计规范》（GB50177-2005）相符性一览表

序号	站内设施	相邻站内设施	依据	规范值（m）	设计值（m）	相符性
1	储氢容器（三级）	设备房（按变配电间及消防泵房计）	《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）表 5.0.1A	20	**	相符
2		PEM 电解水制氢装置		8	**	相符
3		氢气压缩机		9	**	相符
4		氢气长管拖车停车位（按储氢容器计）		/	**	相符
5		加氢机		6	**	相符
6		围墙		5	**	相符
7		氢燃料电池系统装置（参照生产厂房、库房耐火等级一、二级取值）	《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）表 4.0.4A	15	**	相符
8		发电预留区域		15	**	相符
9	PEM 电解水制氢装置	设备房（按变配电间及消防泵房计）	《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）表 5.0.1A/《氢气站设计规范》（GB 50177-2005）表 3.0.3	15	**	相符
10		氢气压缩机		9	**	相符
11		氢气长管拖车停车位（按储氢容器计）		8	**	相符
12		加氢机		4	**	相符
13		围墙		3/5	**	相符
14	氢气放空管管口	设备房（按变配电间及消防泵房计）	《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）表 5.0.1A	6	**	相符
15		储氢瓶组（三级）		/	**	相符
16		氢气压缩机		6	**	相符
17		氢气长管拖车停车位（按储氢容器计）		/	**	相符
18		加氢机		6	**	相符
19		围墙		5	**	相符
20		氢燃料电池系统装置	《加氢站技术规范》	25	**	相符

		（参照生产厂房、库房耐火等级一、二级取值）	（GB50516-2010）（2021 年修订）表 4.0.4A			
21		发电预留区域		25	**	相符
22	氢气压缩机	设备房（按变配电间及消防泵房计）	《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）表 5.0.1A/《氢气站设计规范》（GB 50177-2005）表 6.0.2、表 3.0.3	8/15	**	相符
23		加氢机		4	**	相符
24		控制室		10/15	**	相符
25		围墙		2/5	**	相符
26		氢燃料电池系统装置（参照生产厂房、库房耐火等级一、二级取值）	《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）表 4.0.4A	12	**	相符
27		发电预留区域		12	**	相符
28	加氢机	设备房（按变配电间及消防泵房计）	《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）表 5.0.1A/《氢气站设计规范》（GB 50177-2005）表 3.0.3	6	**	相符
29		围墙		5	**	相符
30	设备房（按变配电间及消防泵房计）	围墙	《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）表 5.0.1A	/	**	相符

3.1.5 主要设备

本项目主要设备为电解水制氢系统设备、储氢系统设备、氢燃料电池发电系统设备、加氢系统设备、制氮系统设备等，本项目主要设备详见表 3.1-4。

氢气输送管道主要工作及设计参数如下：

（1）制氢撬至 20MPa 氢气压缩机前氢气管道

最大工作压力：3.0MPa，设计压力：3.3MPa；

工作温度：常温，设计温度：60℃。

（2）卸氢及 20MPa 压缩储存系统氢气管道

最大工作压力：20MPa，设计压力：22MPa；

工作温度：常温，设计温度：60℃。

（3）45MPa 压缩储存及加氢系统氢气管道

工作压力：45MPa，设计压力：50MPa；

工作温度：常温，设计温度：60℃。

（4）燃料电池系统氢气进气管道

工作压力：1.7MPa，设计压力：1.87MPa；

工作温度：常温，设计温度：60℃。

表 3.1-4 本项目主要设备一览表

序号	设备名称		规格/型号	数量	单体物料装载量		外形尺寸			备注
					名称	数量(kg)	长(m)	宽(m)	高/直径(m)	
1	PEM 电解水制氢系统	PEM 电解槽	产氢量**Nm³/h，***	*套	氢气、氧气、纯水	少量	***	***	***	系统集成在一个集装箱内。氢气出口压力：*MPa，氢气纯度：******%，功率***kW
2		氢分离器	***	*套						
3		氧分离器	***	*套						
4		氢冷凝器	***	*套						
5		氧冷凝器	***	*套						
6		氢汽水分离器	***	*套						
7		氧汽水分离器	***	*套						
8		净化器	***	*套						
9		脱氧装置	/	*套						
10		干燥装置	***	*套						
11		电源装置	/	*套	电	/				
12		纯水机	*m³/h	*套	水	少量	/	/	/	纯化水制备工艺：砂滤+炭滤+阳离子树脂软化+一级反渗透+pH 调节+二级反渗透+EDI。 水温：常温。
13		制氢冷水机	循环水量***m³/h	*台	纯水	少量	***	***	***	类型：风冷式；功率：***kW；进水温度≤**℃；出水温度**℃
14		电源冷水机	循环水量***m³/h	*台	纯水	少量	***	***	***	类型：风冷式；功率：***kW；进水温度≤**℃；出水温度**℃
15		氢气放散管	316L 不锈钢管	*根	氢气	少量	/	/	*/****	位于制氢装置集装箱上，放散管末端连接阻火器
16		氧气放散管	316L 不锈钢管	*根	氧气	少量	/	/	*/****	位于制氢装置集装箱上

17	氢燃料电池发电系统	氢气减压阀组	流量≤**g/s	*套	氢气	少量	/	/	/	减压前压力：**MPa 减压后压力：**MPa
18		PEMFC 燃料电池发电集装箱	***kW	*台	氢气	少量	*	***	***	输入电压***V~***V，输出电压***V
19		储能配电集装箱	/	*台	/	/	*	***	***	4 套 PCS，***kVA，直流电压***V，交流电压***V
20		氢气尾排管	316L 不锈钢管	*根	氢气、空气、水蒸汽	少量	/	/	*/***	位于每台氢燃料电池发电集装箱体上，末端连接阻火器
21	加氢系统	顺序控制阀组	/	*台	氢气	少量	***	***	***	操作温度：ATM；设计温度：-**~**℃；工作压力：**MPa；设计压力：**MPa
22		加氢机	加氢能力 3.6kg/min	*台	氢气	少量	***	***	***	功率：*kW；操作温度：ATM 设计温度：**℃；工作压力：**MPa；设计压力：**MPa
23		冷水机	循环水量 3.75m³/h	*台	水	少量	***	***	***	类型：风冷式；功率：**kW 进水温度：≤**℃； 出水温度：*℃
24	余热回收系统	冷水水箱	容积 18m³	*台	水	***	*	*	*	工作温度：常温，常压
25		冷水泵	流量 100m³/h	*台	水	少量	/	/	/	扬程：***m；功率：***kW 工作温度：常温
26		蓄热水箱	容积 60m³	*台	水	***	*	*	*	工作温度**℃
27		热水泵	流量 40m³/h	*台	水	少量	/	/	/	扬程：**m；功率：*kW 工作温度**℃；常压
28	制氮系统	永磁变频微油螺杆空压机	GA55VSD+	*台	空气	少量	**	****	***	风冷型 排气量：***~***m³/min 排气压力：*~**bar
29		空气储气罐	C-2/13（XL）	*个	空气	**				容积：*m³；设计压力：**Mpa；材质：碳钢
30		鹦鹉螺过滤器	UD180+	*个	空气	少量				处理气量:***m³/min 最大工作压力：**bar
31		冷冻式干燥机	FX200	*台	空气	少量				处理气量：**m³/min 压力露点：*℃ 最大工作压力：**bar

32		活性炭塔除油过滤器	QDT185	*台	空气	少量				处理气量：***m^3/min 最大工作压力：**bar
33		PSA 制氮机	NGP200+ PPM	*台	空气、氮气	少量				流量可调节，本项目最大氮气流量：***Nm^3/h 氮气纯度：****% 工作压力：*~**bar
34		高效除尘过滤器	PDp45+	*个	氮气	少量				处里气量：**m^3/min 最大工作压力：**bar
35		氮气缓冲罐	C-3/13（XL）	*个	氮气	44				容积：*m^3；设计压力：**Mpa；材质：碳钢
36	储氢系统	氢气长管拖车	水容积 26m^3	*台	氢气	***	/	/	/	最高工作压力**MPa，常温，氢气密度****kg/m^3。电解水制氢装置不能提供充足氢源时进站，卸载的氢气压力约*~**MPa
37		卸氢柱	/	*台	氢气	少量	***	***	***	工作压力：**MPa；设计压力：**MPa；设计温度：-**℃~**℃；卸氢速率：***Nm^3/h
38		缓冲罐	水容积 1m^3	*个	氢气	***	/	/	***/***	工作压力：*MPa；设计压力：**MPa；设计温度：-**℃~**℃；工作温度：常温；材质：Q345R，氢气密度***kg/m^3
39		20MPa 氢气压缩机	/	*台	氢气	少量	***	*	***	进气压力：*MPa；排气压力：**MPa；排气量：**Nm^3/h；功率：**kW
40		20MPa 储氢阀组	/	*台	氢气	少量	***	***	***	操作温度：ATM；设计温度：**℃；工作压力：**MPa；设计压力：**MPa
41		20MPa 储氢瓶组	水容积 14.16m^3（单只：2.36m^3，共 6 支）	*组	氢气	***	****	***	*	工作压力：**MPa；工作温度：-**~**℃；设计压力：**MPa；设计温度：-**/**℃；工作温度：常温；

										材质 4130X；氢气密度 ***kg/m³；放氢速率：***Nm³/h
42		45MPa 氢气压缩机	/	*台	氢气	少量	***	***	*	进气压力：*~***MPa；排气压力：***MPa；排气量：***Nm³/h；功率：**kW
43		45MPa 储氢阀组	/	*台	氢气	少量	***	***	***	操作温度：ATM；设计温度：-**~**℃；工作压力：**MPa；设计压力：**MPa
44		45MPa 储氢瓶组	水容积 6m³（单只：1m³，共 6 支）	*组	氢气	***	****	***	***	工作压力：**MPa；工作温度：常温；设计压力：**MPa；设计温度：-**/**℃ 材质 4130X；氢气密度 *****kg/m³；放氢速率：*kg/min
45		冷水机	循环水量 1.44m³/h	*台	水	少量	***	***	***	类型：风冷式；功率：***kW 进水温度：≤**℃；出水温度：*℃
46			循环水量 3.75m³/h	*台	水	少量	***	***	***	类型：风冷式；功率：***kW 进水温度：≤**℃；出水温度：*℃
47	放散系统	氢气放散总管	316L 不锈钢管	*根	氢气	少量	/	/	**/***	放散总管，末端连接阻火器
48	消防系统	消防水罐	***m³	*个	水	*****	/	/	*/***	立式钢制储罐
49	氢气泄漏检测系统	氢气探测器	/	**个	/	/	***	***	***	工作温度：-**~**℃ 湿度范围：≤90%RH（无凝露）
50		声光报警器	/	**个	/	/	***	***	****	报警音量≥120 分贝

3.1.6 产品方案

3.1.6.1 制氢工况

本项目 PEM 制氢规模为**Nm^3/h，PEM 电解水制氢装置每天运行*h（晚 12 点~早 8 点），年运行***天，即****h，年产氢气******Nm^3，折算氢气产量为******kg/d、******t/a。

所制氢气储存在储氢系统中用于 PEMFC 发电系统发电和氢气燃料电池车加氢。

3.1.6.2 氢燃料电池发电工况

本项目 PEMFC 发电系统发电功率为***MW（380VAC），年运行约***h，年发电量为******kWh。

3.1.6.3 余热回收系统工况

本项目 PEMFC 发电系统发热量为*MW，余热回收系统外供热水温度为**℃，年运行约***h，热水产生规模******m^3/h，年产生热水量约******m^3。

表 3.1-5 热水量计算表

发热量（MW）	热量（J/h）	水的比热容（J/（kg•℃）	水换热温差△t（℃）	热水每小时质量（kg/h）	60℃热水密度（kg/m^3）	热水产生规模（m^3/h）	运行时长（h）	热水量（m^3/a）
*	*****	****	**	*****	*****	*****	***	*****

备注：PEMFC 发电系统每个集装箱体内的换热器进冷水温度为**℃，出热水温度为**℃，水换热温差为**℃，考虑到管道中热损耗，热水通入到蓄热水箱储存的温度为**℃。

3.1.6.4 制氮工况

本项目 PSA 空分制氮系统制氮规模为***Nm^3/h，根据项目需求可进行氮气流量调节，本项目所需氮气流量最大为***Nm^3/h，所制氮气主要用于本项目电解水制氢系统、氢燃料电池发电系统、储氢系统及加氢系统装置区设备吹扫置换和设备控制。本项目制氢工况年运行****h，氢燃料电池发电工况年运行***h，储氢工况（长管拖车卸氢）年运行****h，加氢工况年运行****h，保守考虑各工况不同时运行情况下，年运行时长共******h。根据建设单位提供的资料，每小时仪表气最大氮气用量约**Nm^3/h，则仪表气氮气年最大用量为********Nm^3/a。设备首次使用及设备后续长时间停机需要氮气吹扫置换，吹扫置换流量最大为***Nm^3/h，所有设备置换 1 次的氮气用量约***Nm^3/h，一般氮气连续置换次数为*次，则完成氮气置换总用量为***Nm^3/次，时长约**h。根据建设单位提供的资料，本项目假设每年进行氮气置换次数约**次，则氮气置换氮气总用量为****Nm^3/a，时长约***h。因此，本项目仪表气和吹扫置换用氮气量共为********Nm^3/a。

表 3.1-6 本项目产品方案一览表

序号	产品名称	产生规模	运行时长	产生量	备注
1	氢气	**Nm^3/h	****h/a	*****t/a	压力：*MPa，用于 PEMFC 发电系统发电、氢气燃料电池车加氢
2	电能	****MW	***h/a	******kWh/a	PEMFC 发电系统发电，380VAC，升压至 10kV 后接入开关房后并网
3	热水	*****m^3/h	***h/a	*******m^3/a	水温**℃，供应给项目北侧丙类厂房（氢能创新研发实验室，待建）
4	氮气	*~***Nm^3/h	******h/a	********Nm^3/a	用于设备吹扫置换和设备控制

3.1.7 加氢方案

本项目配套 1 台加氢机加注能力为***kg/min，年加氢车辆***辆次，单辆车加氢量为**kg，年加氢用氢量为***t。

本项目氢气储存规模总计约****kg，其中储氢容器总容量为 389.6kg，氢气长管拖车储氢容量为 388kg，根据《加氢站技术规范》（GB50516-2010）（2021 年修订）第 3.0.2A 条 加氢站的等级划分，储氢容器总容量≤3000kg，单瓶容量≤800kg 的加氢站划分为三级加氢站。因此，本项目属于三级加氢站。

3.1.8 主要原辅材料

当 PEM 制氢系统产出的氢气量不满足本项目需求量时，根据研究需要按需外购氢气，氢气由氢气长管拖车运输进站，长管拖车不在厂区长期贮存。

3.1.8.1 主要原辅材料用量

表 3.1-7 本项目主要原辅材料一览表

序号	材料名称	单位	数量	用途
1	水	m^3/a	****	纯水制备用水、冷却系统补水、余热回收系统用水、地面清洗用水、办公生活用水
2	氢气	t/a	****	PEMFC 发电系统发电、氢燃料车加氢
3	氮气	Nm^3/a	****	制氮系统产生的氮气用于系统吹扫置换和仪表风用气
4	润滑油	t/a	****	设备润滑、空压机换油
5	液压油	t/a	****	氢气压缩机
6	石英砂	t/2a	****	纯水制备系统砂滤器
7	活性炭、阳离子树脂	t/a	****	纯水制备系统活性炭过滤器、软水器
8	一级反渗透膜	t/2a	****	纯水制备系统一级反渗透装置
9	二级反渗透膜	t/3a	****	纯水制备系统二级反渗透装置
10	氢氧化钠	t/a	****	纯水制备系统 pH 调节
11	EDI 膜堆	t/3a	****	纯水制备系统 EDI 装置
12	脱氧催化剂	t/2a	****	PEM 电解水制氢系统氢气纯化（脱氧）
13	分子筛	t/a	****	PEM 电解水制氢系统氢气纯化（干燥）
14	鹦鹉螺过滤器滤芯	t/a	****	制氮系统鹦鹉螺过滤器

15	活性炭	t/a	****	制氮系统活性炭塔除油过滤器滤芯
16	碳分子筛	t/5a	****	制氮机吸附剂
17	高效除尘过滤器滤芯	t/a	****	制氮系统高效除尘过滤器滤芯
18	电	kWh/a	****	用于设备供电

（1）氢气

氢气为无色、无臭、无味，空气中高浓度氢气易造成缺氧，会使人窒息。氢气比空气轻，相对密度（空气=1）：0.07，氢气泄漏后会迅速向高处扩散；氢气与空气混合容易形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。在 101kPa 压强下，温度-252.87℃时，氢气可转变成无色的液体；-259.1℃时，变成雪状固体。氢气在标准状态（273.15K、101.325kPa）下的密度为 0.0899kg/m^3，氢气极易燃烧，属 2.1 类易燃气体，燃点只有 574℃，在常温常压空气中的可燃极限为 4%~75%（体积分数），低位热值为 119.93MJ/kg，高位热值为 141.86MJ/kg。本项目 PEM 制氢系统产出的氢气产品纯度为≥99.999%，满足《氢气 第 2 部分：纯氢、高纯氢和超纯氢》（GB/T 3634.2-2011）和《质子交换膜燃料电池汽车用燃料 氢气》（GB37244-2018）的要求。

（2）氮气

氮气常温常压下是一种无色无味的气体，微溶于水和酒精，在标准状态（273.15K、101.325kPa）下的密度为 1.25kg/m^3。氮气的化学性质很稳定，一般不与其他物质发生反应。这种惰性品质使它可以广泛应用于许多厌氧环境，比如用氮气将特定容器中的空气驱替置换，起到隔离、阻燃、防爆、防腐的作用。本项目制氮系统产生的氮气用于系统吹扫置换和仪表风用气。

（3）氢氧化钠

氢氧化钠，也称苛性钠、烧碱、火碱、片碱，是一种无机化合物，化学式为 NaOH，分子量 39.9970，白色半透明块状或粒状固体，无臭，熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度 2.13，易溶于水、乙醇和甘油，不溶于乙醚、丙酮，在水中的溶解度：0℃为 42%，20℃为 109%，100℃为 347%。溶于水时，放出大量的热。在空气中极易潮解，并吸收 CO_2 生成碳酸钠。氢氧化钠具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂等，用途非常广泛。本项目用于纯水制备系统 pH 调节。

3.1.8.2 制氢系统水质指标

根据《压力型水电解制氢系统技术条件》（GB/T 37562-2019），PEM 水电解槽要求原料水的水质指标见表 3.1-8。

表 3.1-8　PEM 水电解槽水质要求一览表

水质项目	电导率(25℃)（mS/m）	可氧化物质含量(以 O 计)（mg/L）	吸光度(254nm，1cm 光程)	蒸发残渣(105℃±2℃)（mg/L）	可溶性硅(以 SiO_2 计)（mg/L）
水质指标	≤0.10	≤0.08	≤0.01	≤1.0	≤0.02

3.1.8.3 物料平衡

（1）氢气来源核算

① PEM 制氢工况

本项目 PEM 电解水制氢速率为****kg/h，制氢量为****t/a。所制氢气储存在储氢系统中用于 PEMFC 发电系统发电和氢燃料车加氢。

表 3.1-9　PEM 电解水制氢装置氢气制备量核算一览表

运行工况	运行天数（d）	运行时长（h/d）	运行时长（h/a）	制氢速率（Nm^3/h）	制氢速率（kg/min）	制氢速率（kg/h）	制氢量（t/a）
PEM 电解水制氢	***	*	****	**	****	****	****

② 外购氢气量

氢气长管拖车：*台长管拖车可供氢***kg，年外购*车氢气，氢气年外购量为***kg、*****t。

（2）氢气平衡

① PEMFC 发电系统发电用氢

表 3.1-10　PEMFC 发电系统用氢量核算一览表

PEMFC 发电功率（kW）	氢气热值（kWh/kg）	氢气损耗率（%）	PEMFC 发电效率（%）	单位功率氢消耗量(kg/kWh)	工作小时数（h/a）	PEMFC 氢消耗量		氢总消耗量(t/a)	氢损耗量(t/a)
						kg/h	t/a		
****	****	*	****	****	***	****	****	****	****

② 氢燃料车加氢

表 3.1-11　氢燃料车加氢用氢量核算一览表

运行工况	加氢机数量（台）	单次可加车辆数（辆/次）	单车加氢量（kg/辆）	单车加注时间（min/辆）	加氢车辆数（辆/d）	加氢运行天数（d）	加氢用氢量（t/a）
加氢工况	*	*	**	**	*	***	****

本项目氢气物料平衡详见表 3.1-12、图 3.1-11。

表 3.1-12　氢气物料平衡一览表

输入		输出			
来源	数量（t/a）	去向		数量（t/a）	
PEM 电解水制氢装置	****	PEMFC 发电	发电	****	****
			外排大气	****	
外购（氢气长管拖车）	****	氢燃料车加氢		****	****
				****	

合计	****	合计	****

图 3.1-11　本项目氢物料平衡图

本项目氢元素平衡详见表 3.1-13。

表 3.1-13　氢元素平衡一览表

输入		输出		
来源	氢含量（t/a）	去向		氢含量（t/a）
制氢原料纯水	****	电解水制氢	气液分离水	****
		PEMFC 发电	发电排水	****
			尾排氢气	****
		氢燃料车加氢		****
外购（氢气长管拖车）	****			****
小计	****	小计		****

3.1.8.4 物料贮存与《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）的相符性

根据《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》（国家安全监管总局办公厅 安监总厅管三〔2015〕80 号）及《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300 号），本项目压缩氮气危险性类别为加压气体；氢气危险性类别为易燃气体，类别 1，加压气体；氢氧化钠危险性类别为皮肤腐蚀/刺激，类别 1A，严重眼损伤/眼刺激，类别 1。

本项目物料贮存符合《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）相关要求。本项目物料贮存与《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）的相符性分析详见表 3.1-14。

表 3.1-14　物料贮存与《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）的相符性分析一览表

序号	《危险化学品仓库储存通则》（GB15603-2022）要求		本项目建设情况	相符性
1	储存要求	危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。	本项目压缩氮气、压缩氢气、氢氧化钠分开储存，氢气储罐与制氮系统装置最近距离约 16m，氢氧化钠少量多次购买，少量储存在危废暂存间指定区域放置的耐腐蚀专用化学品暂存柜中。	相符

2		应选择符合危险化学品的特性、防火要求及化学品安全技术说明书中储存要求的仓储设施进行储存。	本项目压缩氮气、氢气储存于合规的承压容器内，氢氧化钠少量多次购买，少量储存在危废暂存间指定区域放置的耐腐蚀专用化学品暂存柜中。	相符
3		应根据危险化学品仓库的设计和经营许可要求，严格控制危险化学品的储存品种、数量。	本项目不建设危险化学品仓库。	相符
4		危险化学品储存应满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。	本项目危险化学品储存满足危险化学品分类、包装、储存方式及消防要求。	相符
5		危险化学品的储存配存，应符合附录 A 及其化学品安全技术说明书的要求。	本项目压缩氮气、氢气及氢氧化钠储存满足储存配存要求。	相符
6		储存爆炸物的仓库，其外部安全防护距离以及物品存放应满足 GB18265 的要求。	本项目不涉及。	相符
7		储存有毒气体或易燃气体，且其构成危险化学品重大危险源的仓库，其外部安全防护距离应满足 GB18265 的要求。	本项目氢气储存容器最大储氢量为 777.6kg＜5t（临界量），不构成危险化学品重大危险源。	相符
8		储存具有火灾危险性危险化学品的仓库，耐火等级、层数、面积及防火间距应符合 GB50016 的要求。	本项目防火距离满足相关标准限值要求。	相符
9		剧毒化学品、易燃气体、氧化性气体、急性毒性气体、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氯酸盐、高锰酸盐、亚硝酸盐、过氧化钠、过氧化氢、溴素应分离储存。	本项目只涉及易燃气体-氢气的储存。	相符
10		剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品，应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理人员的情况报相关部门备案，剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品，应在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度。	本项目不涉及。	相符
11	装卸搬运	应按照化学品安全技术说明书及装卸要求进行作业。	本项目严格按照压缩氮气、氢气及氢氧化钠安全技术说明书及装卸要求进行作业。	相符
12		应做到轻拿轻放，不应拖拉、翻滚、撞击、摩擦、摔扔、挤压等。	本项目外购氢氧化钠装卸时做到轻拿轻放。	相符
13		应使用防爆叉车搬运装卸爆炸物及其他易发生燃烧爆炸的危险化学品。	本项目易燃气体-氢气采用站内管道运输，不涉及搬运和装卸。	相符
14		气体钢瓶的装卸、搬运应符合 GB/T34525 的有关规定。	本项目气体储罐采取了固定措施，不涉及气体钢瓶的装卸与搬运。	相符
15	堆码	危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置，不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。	本项目危险化学品按要求堆码整齐、牢固、不倒置，不遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。	相符
16		除 200L 及以上的钢桶、气体钢瓶外，其他包装的危险化学品不应直接与地面接触，垫底高度不小于 10cm。	本项目危险化学品均不与地面直接接触，距地面 15cm。	相符
17		堆码应符合包装标志要求，包装无堆码标志的危险化学品堆码高度应不超过 3m(不含托盘等的高度)。	本项目危险化学品按包装标志要求堆码。	相符
18		采用货架存放时，应置于托盘上并采取固定措施。	本项目储氢容器和储氮容器采取了固定措施，氢氧化钠储存在密封、耐腐蚀的容器中，不采用货架存放。	相符
19		仓库堆垛间距应满足以下要求：a)主通道大于或等	本项目危险化学品按照堆垛间距要	相符

		于 200cm；b)墙距大于或等于 50cm；c)柱距大于或等于 30cm；d)垛距大于或等于 100cm(每个堆垛的面积不应大于 150m²；e)灯距大于或等于 50cm。	求存放。	
20	入库作业	入库前应做好储存位置、搬运工具、加固材料、防护装备、交接清单的准备。	本项目外购危险化学品入厂区前做好储存位置、装卸工具叉车、交接清单等准备工作。	相符
21		应对运输车辆(厢)、装载状况(含施封)进行检查。	本项目运输压缩氢气及氢氧化钠时对运输车辆、装载状况进行检查。	相符
22		应对入库危险化学品的品名、规格、数量与入库信息或单据的一致性进行查验。	本项目每次对危险化学品入厂区信息一致性进行查验。	相符
23		入库物品的包装应完好，标志、安全标签应规范、清晰。	本项目外购危险化学品入厂区时按规范要求检查标志、标签完整性。	相符
24		入库物品应附有中文化学品安全技术说明书和安全标签。	本项目外购危险化学品入厂区时附中文化学品安全技术说明书和安全标签。	相符
25		入库数量应以实际验收为准。	外购危险化学品入厂区时均查验实际数量。	相符
26		验收完毕应作好记录并归档，单据保存期限不少于 1 年。	本项目按规范做好入库记录的保存工作。	相符
27	在库管理	应定期进行盘点，并记录。发现账货不符，应及时进行处理。	定期盘点厂区内压缩气体储存容器及氢氧化钠的量，并记录。发现账货不符时，及时进行处理。	相符
28		应定期对物品堆码状态、包装及仓库进行检查，并记录。应对检查发现的问题及时进行处理。	定期对物品堆码状态、包装进行检查，并记录。对检查发现的问题及时进行处理。	相符
29		应根据储存的危险化学品特性和气候条件，确定每日观测库内温湿度次数，并记录。	定期观测压缩气体储存容器所在环境温度、湿度以及容器内的压力和温度，观测氢氧化钠储存的环境和温度，并记录。	相符
30		应根据储存的危险化学品特性，正确调节控制库内温湿度。	正确调节压缩气体储存容器中的压力和温度。	相符
31		盘点、检查、观测记录应保存不少于 1 年。	本项目盘点、检查、观测记录按要求保存不少于 1 年。	相符
32	出库作业	应在出库作业前，进行账货核对。	本项目进行氢燃料车加氢时核验账货的一致性。	相符
33		应核对出库单据的有效性。发现问题立即与相关方协调处理。	本项目核对加氢单据的有效性。	相符
34		应查验提货车辆及驾驶、押运人员的资质，并记录。不符合要求的不应受理出库业务。	本项目对加氢的车辆查验车辆及驾驶人员的资质，并记录。	相符
35		应做好出库前安全检查，确保包装及标签、标志正确完好，货物捆扎安全牢固。	本项目氢燃料车加氢前检查加氢系统加注性能，不涉及包装及标签。	相符
36		出库单据保存期应不少于 1 年。	本项目按规范做好使用记录的保存工作。	相符

3.2 工程分析

3.2.1 施工期

3.2.1.1 工艺流程及产污节点

本项目土地已平整，项目施工按照先地下后地上的原则，将项目划分为桩基施工、基础

开挖、建筑物施工和设备基础施工、设备安装调试和施工营地拆除五个阶段，具体流程见图3.2-1。

图 3.2-1 施工期工艺流程及产污节点图

3.2.1.2 源强分析及核算

（1）大气污染物

① 施工扬尘

施工期扬尘主要来自土方开挖、临时堆场及车辆来往行驶等施工过程。施工期产生的扬尘属无组织排放，与施工场地的面积、施工活动、当地气象条件（如风速、湿度、日照等）等有关。类比同类规模项目，施工工地扬尘浓度约为 0.5mg/m^3～0.7mg/m^3。

② 机动车尾气

在一般气象条件下，平均风速 2.7m/s 时，建筑工地的 NOx、CO 和烃类物质的浓度为其上风向的 5.4~6 倍，其中 NOx、CO 和烃类物质的影响范围在其下风向可达 100m，影响范围内 NOx、CO 和烃类物质的浓度均值分别为 0.216mg/m^3、10.03mg/m^3 和 1.05mg/m^3。NOx、CO 是《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准的 2.2 倍和 2.5 倍，烃类物质不超标（我国无该污染物的质量标准，参照以色列国家标准 2.0mg/m^3）。

（2）水污染物

项目施工用水主要为施工生产用水与施工人员生活用水。生活用水主要用于施工人员的日常生活，生产用水主要用于混凝土建筑的养护、设备清洗、运输车辆冲洗等工序。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册－生活源产排污系数手册》，广东省属于五区，五区人均综合生活用水量为 240L/人·d，折污系数 0.89，生活污水中污染物浓度 COD 285mg/L，NH_3-N 28.3mg/L。BOD_5、SS 产生浓度参考其他类似工程的监测数据 150mg/L。本项目施工高峰期施工人员约 20 人，则施工期生活用水量为 4.80m^3/d，生活污水排放量约 4.272m^3/d。

类比同类规模项目施工期生产用水量约为 10m^3/d，废水排放系数按 90%计算，则施工生产废水排放量约为 9m^3/d，污水中悬浮物浓度 300mg/L，石油类浓度为 30mg/L。

生活污水依托 110 千伏乐新变电站施工营地现有临时化粪池处理后排入市政污水管网进

入大沙地污水处理厂处理后尾水排入珠江前航道，向东南汇入黄埔航道。施工生产废水经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用或用于洒水抑尘，不外排。

表 3.2-1 施工期用水情况一览表

序号	类别	数量（人）	用水定额（L/人·d）	用水量（m^3/d）	排放系数	排放量（m^3/d）
1	生活用水	20	240	4.80	0.89	4.272
2	生产用水	/	/	10	0.9	9.0

表 3.2-2 施工期水污染物产生情况一览表

序号	排放源	施工人员生活污水				施工生产废水	
1	废污水产生量（m^3/d）	4.272				9.0	
2	污染物	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	SS	石油类
3	产生浓度（mg/L）	285	150	150	28.3	300	30
4	产生量（kg/d）	1.218	0.641	0.641	0.121	2.70	0.27
5	处置措施	化粪池				隔油池、沉淀池	
6	处理效率（%）	20	21	30	3	50	70
7	排放浓度（mg/L）	228	118.5	105.0	27.45	150	9.0
8	排放量（kg/d）	0.974	0.506	0.449	0.117	1.350	0.081

（3）噪声

噪声主要来自建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）和《噪声与振动控制工程手册》（马大猷主编），施工机械噪声声压级（距声源 5m 处）为 74dB(A)～100dB(A)。

表 3.2-3 主要施工机械声级值一览表

施工工艺	设备名称	声源源强		声源控制措施	运行时段	数据来源
		距声源距离（m）	声压级（dB(A)）			
桩基施工	打桩机	5	100	低噪声设备	昼间	《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）
基础开挖	液压挖掘机	5	85	低噪声设备	昼间	
	轮式装载机	5	90	低噪声设备	昼间	
	重型运输车	5	85	低噪声设备	昼间	
结构施工	混凝土输送泵	5	90	低噪声设备	昼间	
	商砼搅拌车	5	85	低噪声设备	昼间	
	混凝土振捣器	5	85	低噪声设备	昼间	
设备安装	电锯	5	95	低噪声设备	昼间	
	起重机	15/5	71.5/81*	低噪声设备	昼间	《噪声与振动控制工程手册》（马大猷主编）
	切割机	1/5	88/74*	低噪声设备	昼间	

备注：*表示已知距声源 15m 或 1m 处的声压级换算成距声源 5m 处的声压级。

（4）固体废物

① 弃土

根据建设单位提供的资料，本项目施工期挖方量 6478.68m³，填方量 4563.615m³，产生弃土 1915.065m³，本项目土方量计算表见表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目土方量计算表 **单位：m³**

土方工程名称	挖方	填方			弃土
		挖方回填	站区挖方调用	小计	
场地竖向设计土方工程①	23.1	23.1	492.24（调用②）	515.34	0
建筑、设备、管沟基槽②	2675	0	0	0	739.17
实体围墙、通透围墙基础③	2316.09	1140.195	0	1140.195	1175.895
道路路槽④	1464.49	1464.49	1097.09（调用②）	2561.58	0
绿地⑤	0	0	346.5（调用②）	346.5	0
小计	6478.68	2627.785	1935.83	4563.615	1915.065

备注：现状地坪平均标高 34.50m，场地设计标高 35.4m，道路设计标高 35.2m，绿地设计标高 35.35m，预留地场平标高 35.1m。

② 建筑垃圾

建筑垃圾的产生量与施工水平、管理水平、建筑类型有直接的联系。对于施工期建筑垃圾产生量采用建筑面积发展预测法进行计算。预测模型为：

$$J_s=Q_s\times C_s$$

式中：J_s——建筑垃圾产生量（t/a）；

Q_s——建筑面积（m²/a）；

C_s——平均每平方米建筑面积建筑垃圾产生量（t/a·m²）。

根据同类项目调查，各类建筑材料产生量按每万平方米 300t 计算，本项目建筑总面积为 1241.64m²，建筑垃圾产生量约为 37.25t，建筑垃圾的主要成分为：废弃的土沙石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、纤维、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。

建筑垃圾就地平整于站区，不外排。

③ 设备包装材料

本项目设备安装过程中会产生少量设备包装材料，收集后交物资回收部门回收利用，不外排。

④ 生活垃圾

参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，广州市生活垃圾产生量按每人每天 0.68kg 计算，施工人员按 20 人计，则项目施工期生活垃圾产生量为 13.6kg/d，生

活垃圾集中收集后交由环卫部门定期清运处置。

表 3.2-5 施工期主要污染源及污染物排放情况一览表

污染源分类	污染源	污染物	产生情况		排放情况	
			产生浓度	产生量	排放浓度	排放量
大气污染物	施工扬尘	二次扬尘	0.5mg/m³～0.7mg/m³	少量	0.5mg/m³～0.7mg/m³	少量
	机动车尾气	NOx	0.216mg/m³	少量	0.216mg/m³	少量
		CO	10.03mg/m³	少量	10.03mg/m³	少量
		烃类物质	1.05mg/m³	少量	1.05mg/m³	少量
水污染物	施工人员生活污水	污水量	/	4.272m³/d	/	4.272m³/d
		COD	285mg/L	1.218kg/d	228mg/L	0.974kg/d
		BOD_5	150mg/L	0.641kg/d	118.5mg/L	0.506kg/d
		SS	150mg/L	0.641kg/d	105.0mg/L	0.449kg/d
		NH_3-N	28.3mg/L	0.121kg/d	27.45mg/L	0.117kg/d
	施工生产废水	污水量	/	9.0m³/d	/	9.0m³/d
		SS	300mg/L	2.70kg/d	150mg/L	1.350kg/d
		石油类	30mg/L	0.27kg/d	9.0mg/L	0.081kg/d
噪声	施工机械	噪声	/	74dB(A)～100dB(A)		74dB(A)～100dB(A)
固体废物	建筑垃圾	就地平整于站区内，不外排。				
	设备包装材料	收集后交物资回收部门回收利用，不外排。				
	生活垃圾	产生量为 13.6kg/d，集中收集后交由环卫部门定期清运处置。				

3.2.2 运营期

3.2.2.1 运行工况

（1）设计运行工况

本项目主要用于科研示范，所涉及的工况不会同时全部进行，设计运行工况如下：

①由于 PEM 制氢装置采用谷电制氢（晚 12 点-早 8 点），而 PEMFC 发电工况仅为电网调峰时使用（时段为昼间 10 点-12 点、14 点-19 点），故 PEM 制氢工况与 PEMFC 发电工况不同时运行。PEM 制氢系统需用到储氢容器，故 PEM 制氢系统与储氢工况同步运行。PEM 制氢工况与加氢工况也可同时运行。因此，PEM 制氢工况与储氢工况、加氢工况可同时运行，与 PEMFC 发电工况不同时运行。

②电解水制氢装置不能提供充足氢源时，将外购氢气，通过卸氢柱将氢气从长管拖车卸载，供给 PEMFC 发电系统和加氢系统。储氢工况、加氢工况、PEMFC 发电工况均可同时进行。

表 3.2-6 运行工况相容性分析一览表

工况 相容性 工况	PEM 制氢工况	储氢工况	加氢工况	PEMFC 发电工况
PEM 制氢工况	/	√	√	×
储氢工况	√	/	√	√
加氢工况	√	√	/	√
PEMFC 发电工况	×	√	√	/

备注：“√”表示两种工况可以同时进行，“×”表示两种工况不会同时进行。

表 3.2-7 工况运行条件一览表

序号	工况	运行条件		主要运行装置顺序
1	PEM 制氢工况	电网用电谷底时进行制氢		（1）纯水机→（2）电解水制氢装置→（3）缓冲罐
2	储氢工况	PEM 制氢装置产生的氢气储存	**MPa 储氢瓶组	（1）缓冲罐→（2）**MPa 氢气压缩机→（3）**MPa 储氢瓶组
			**MPa 储氢瓶组	（1）缓冲罐→（2）**MPa 氢气压缩机→（3）**MPa 储氢瓶组→（4）**MPa 氢气压缩机→（5）**MPa 储氢瓶组
		氢气长管拖车卸载的氢气储存	**MPa 储氢瓶组	（1）氢气长管拖车→（2）卸氢柱→（3）**MPa 储氢瓶组
			**MPa 储氢瓶组	（1）氢气长管拖车→（2）卸氢柱→（3）**MPa 氢气压缩机→（4）**MPa 储氢瓶组
3	加氢工况	氢燃料电池车需加氢时，PEM 制氢系统产生的氢气储存在**MPa 储氢瓶组，供氢给氢燃料电池车。		（1）缓冲罐→（2）**MPa 氢气压缩机→（3）**MPa 储氢瓶组→（4）**MPa 氢气压缩机→（5）**MPa 储氢瓶组→（6）顺序控制阀组→（7）加氢机
		氢燃料电池车需加氢时，氢气长管拖车卸载的氢气供给氢燃料电池车。		（1）氢气长管拖车→（2）卸氢柱→（3）**MPa 氢气压缩机→（4）**MPa 储氢瓶组→（5）顺序控制阀组→（6）加氢机
4	PEMFC 发电工况	电网用电高峰时		（1）**MPa 储氢瓶组/（氢气长管拖车→卸氢柱）→（2）氢气减压阀组→（3）氢燃料电池发电装置

（2）各工况运行条件下设备运行情况

各工况条件下设备运行情况详见表 3.2-8、图 3.2-2~图 3.2-4。

表 3.2-8 本项目不同工况下设备运行一览表

序号	设备名称		参数	数量	电网侧储能发电系统		电网侧储能型加氢站	
					储氢工况	PEMFC 发电工况	储氢工况	加氢工况
1	电解水制氢系统	PEM 电解水制氢系统	**Nm³/h	*套	√	×	√	-
2		纯水机	*m³/h	*套	√	×	√	-
3		冷水机	***kW，***m³/h	*台	√	×	√	-
4			***kW，***m³/h	*台	√	×	√	-
5	储氢系统	氢气长管拖车	水容积**m³	*台	√	√	√	√
6		卸氢柱	***Nm³/h，**MPa	*台	√	√	√	√
7		缓冲罐	*Mpa，*m³	*个	√	√	√	-
8		**MPa 氢气压缩机	*MPa→**MPa	*台	√	√	√	-
9		**MPa 储氢瓶组	**Mpa，***m³	*组 *支	√	√	√	-
10		冷水机	***kW，***m³/h	*台	√	√	√	-
11		**MPa 氢气压缩机	进气压力：*~**MPa 排气压力：**MPa	*台	-	-	√	√
12		**MPa 储氢瓶组	**Mpa，*m³	*组 *支	-	-	√	√
13		冷水机	***kW，***m³/h	*台	-	-	√	√
14	加氢系统	顺序控制阀组	**MPa	*台	-	-	-	√
15		加氢机	***kg/min，**MPa	*台	-	-	-	√
16		冷水机	***kW，***m³/h	*台	-	-	-	√
17	PEMFC 发电系统	氢气减压阀组	流量≤**g/s **MPa→**MPa	*套	-	√	-	-
18		PEMFC 燃料电池发电集装箱	***kW	*台	-	√	-	-
19		储能配电集装箱	/	*台	-	√	-	-
20	余热回收系统	冷水水箱	容积**m³	*台	-	√	-	-
21		冷水泵	***m³/h	*台	-	√	-	-
22		蓄热水箱	**m³	*台	-	√	-	-

23		热水泵	**m^3/h	*台	-	√	-	-
24	制氮系统	制氮系统装置	***Nm^3/h	*套	√	√	√	√

备注：“√”表示设备运行；“×”表示设备停运；“-”表示设备可同时运行。

涉及商业秘密，删除

图 3.2-2 储氢工况下设备运行范围示意图

涉及商业秘密，删除

图 3.2-3 PEMFC 发电系统发电工况下设备运行范围示意图

涉及商业秘密，删除

图 3.2-4 加氢工况下设备运行范围示意图

（3）各工况运行次数

根据运行工况及科研示范需要，本项目不同工况运行情况如下：

表 3.2-9　本项目不同工况运行情况一览表

运行工况	工况单次耗时（h）	每天运行次数（次/d）	年运行天数（d）	年运行次数（次/a）	年运行小时数（h）	氢气来源
PEM 制氢工况	*	*	***	***	****	/
储氢工况（PEM 制氢系统氢气储存）	*	*	***	***	****	PEM 制氢工况
储氢工况（长管拖车卸氢）	***	*	*	*	***	氢气长管拖车，外购
加氢工况	***	*	***	***	***	PEM 制氢工况氢气长管拖车，外购
PEMFC 发电工况	/	/	/	/	***	PEM 制氢工况氢气长管拖车，外购

备注：制氢工况与 PEMFC 发电工况不同时运行。

3.2.2.2 污染影响因素分析

（1）纯水制备

本项目纯水制备采用砂滤+炭滤+阳离子树脂软化+一级反渗透+pH 调节+二级反渗透+EDI 制备超纯水工艺，纯水制备过程中不对砂滤、炭滤、阳离子树脂软化滤料、EDI 滤料进行再生和反冲洗，过滤材料定期更换。反渗透装置具备反冲洗功能，每天反冲洗一次，规模为 1m³/h 反渗透装置的反冲洗流量为 1.5m³/h，每次反冲洗时间为 10min 左右。

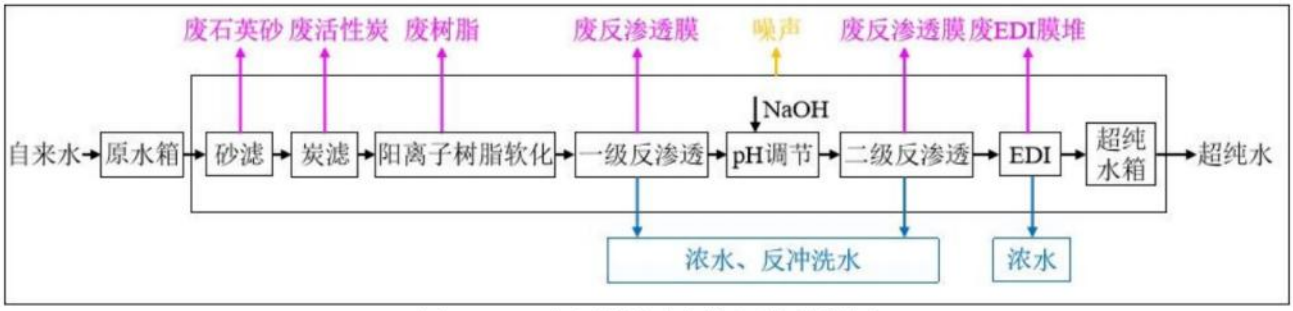


图 3.2-5　本项目纯水制备工艺流程图

① 工艺介绍

A.砂滤

砂滤工艺过滤技术是给水处理中分离水中不溶物质的一种快速方法，采用石英砂作为滤料，粒径一般为 0.5~1.2mm，其主要作用是截留水中的大分子固体颗粒和胶体，使水澄清。

当砂滤器使用期达 2 年时，因截留过量的机械杂质而影响过滤效果时对滤料进行更换。

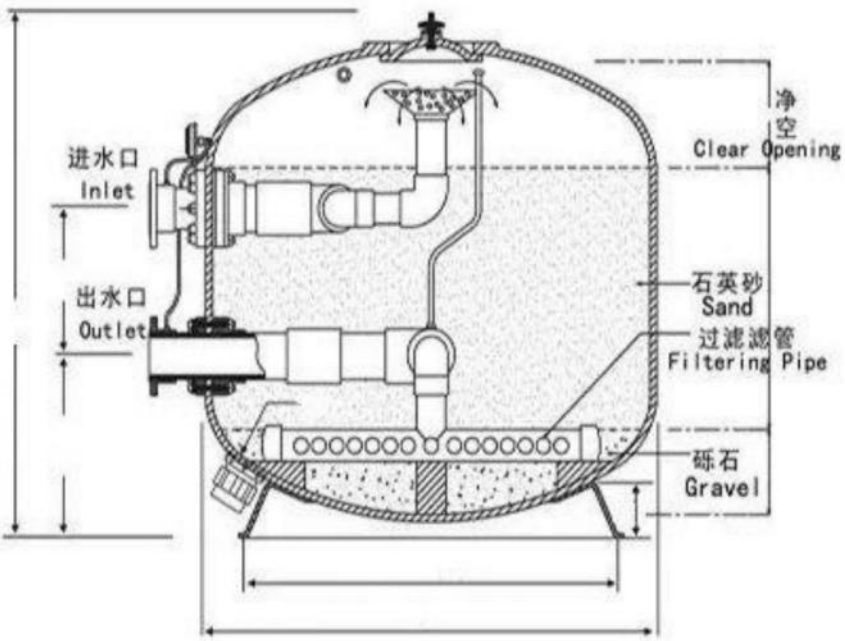


图 3.2-6 砂滤工艺结构示意图

B.活性炭过滤

活性炭过滤器是一种较常用的水处理设备，利用活性炭所具有的丰富的毛细孔对水中的大分子有机物、余氯、铁氧化物等胶体物进行吸附过滤。活性炭过滤器作为水处理脱盐系统前处理能够吸附前级过滤中无法去除的余氯，可有效保证后级设备使用寿命，提高出水水质，防止污染，特别是防止后级反渗透膜，离子交换树脂等的游离态余氯中毒污染。同时还吸附从前级泄漏过来的小分子有机物等污染性物质，对水中异味、胶体及色素、重金属离子等有较明显的吸附去除作用，还具有降低 COD 的作用。可以进一步降低 RO 进水的 SDI 值，保证 SDI＜5，TOC＜2.0ppm。

当活性炭过滤器使用期达 1 年时，因截留过量的机械杂质而影响过滤效果时对滤料进行更换。

C.阳离子树脂软化

软水器（装载阳离子树脂）是利用钠型阳离子交换树脂去除水中钙镁离子，降低原水硬度，以达到软化硬水的目的，从而避免碳酸盐在管道、容器产生结垢现象。

当软水器使用期达 1 年时，因截留过量的机械杂质而影响过滤效果时对滤料进行更换。

D.反渗透

反渗透(RO)是一种借助于选择透过(半透过)性膜的功能，以压力差为推动力的膜分离技术，当系统中所加的压力大于溶液渗透压时，水分子不断地透过膜，经过产水流道流入中心管，然后在出水端流出，进水中的杂质，如：离子、有机物、细菌、病毒等被截留在膜的进

水侧，然后在浓水出水端流出，从而达到分离净化目的。反渗透与一般单纯的筛分分离过程不同，无法像普通过滤那样可以无限浓缩(反渗透系统存在渗透压和浓差极化问题)。超滤出水进入反渗透膜组，在压力作用下，大部分水分子和极微量一价离子透过反渗透膜，经收集后成为透过水，通过产水管道进入后续设备，水中的大部分盐分和胶体、有机物等不能透过膜，残留在少量浓水中。膜装置经过长期运行后，会积累某些难以冲洗的污垢，如有机物、无机盐结垢等，造成膜性能下降。定期对反渗透装置进行冲洗有利于剥除附着在膜表面上的污垢，维持膜性能，或当反渗透装置进水 SDI 突然升高超过 5.5 以上时，应进行低压冲洗，待 SDI 值调至合格后再开机。本项目反渗透装置具备反冲洗功能，采用每天一次低压冲洗的方法来保护反渗透装置，每次反冲洗流量为 1.5m³ /h，反冲洗时间为 10min 左右。

二级反渗透：通过预处理系统的水，经过一次高压泵的压力作用，水首先通过一级反渗透系统，产生的水随后通过二次高压泵的压力再进入二级反渗透系统，进行二次过滤。

一级反渗透装置使用期达 2 年时更换反渗透膜，更换量为 3 支/次；二级反渗透装置使用期达 3 年时更换反渗透膜，更换量为 2 支/次。

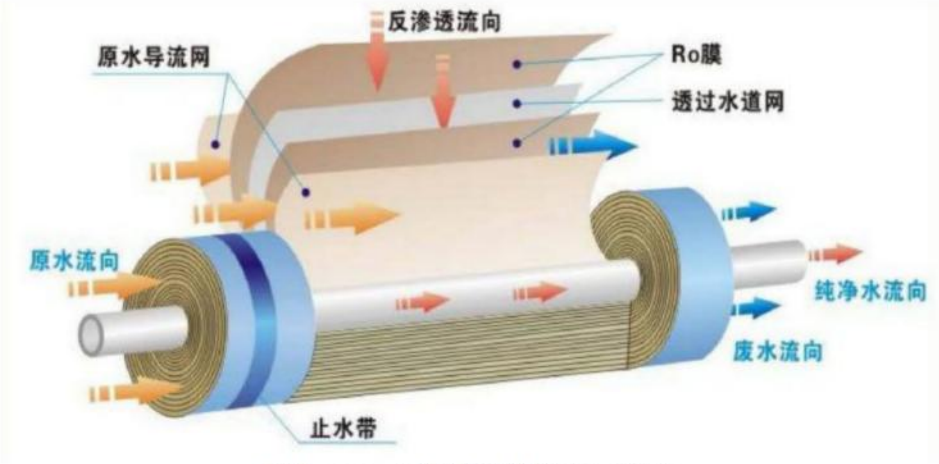


图 3.2-7 反渗透工艺结构示意图

E.pH 调节

一般纯水设备的进水水质 pH 为 7.0~8.0，在实际纯水制备，特别是超纯水制备过程中，经过一级反渗透设备的出水的 pH 会有 1～2 个值的下降，从而使后端二级反渗透/EDI 设备运行效率降低，出水水质不稳定。纯水设备的反渗透膜在 pH=7.5-7.8 时脱盐率最高。EDI 的 pH 需求为 6~9，最佳工作 pH 为 7~8。纯水设备的 pH 调节一般是加碱（氢氧化钠）来提高 pH 值。本项目氢氧化钠年使用量约 100kg。

F.EDI

EDI 是一种将离子交换技术、离子交换膜技术和离子电迁移技术相结合的纯水制造技术，称为连续电除盐技术。它巧妙地将电渗析和离子交换技术相结合，利用两端电极高压使水中

带电离子移动，并配合离子交换树脂及选择性树脂膜以加速离子移动去除，从而达到水纯化的目的。在 EDI 除盐过程中，离子在电场作用下通过离子交换膜被清除。同时，水分子在电场作用下产生氢离子和氢氧根离子，这些离子对离子交换树脂进行连续再生，以使离子交换树脂保持较好状态。

EDI 膜堆是由夹在两个电极之间一定对数的单元组成。在每个单元内有两类不同的室：待除盐的淡水室和收集所除去杂质离子的浓水室。淡水室中用混匀的阳、阴离子交换树脂填满，这些树脂位于两个膜之间：只允许阳离子透过的阳离子交换膜及只允许阴离子透过的阴离子交换膜。

供给原水进入 EDI 系统，主要部分流入树脂/膜内部，而另一部分沿膜板外侧流动，以洗去透出膜外的离子。树脂截留水中的溶存离子。被截留的离子在电极作用下，阴离子向正极方向运动，阳离子向负极方向运动。阳离子透过阳离子膜，排出树脂/膜之外。阴离子透过阴离子膜，排出树脂/膜之外。当这些离子通过交换膜进入浓室后，氢离子和氢氧根离子结合成水，这种氢离子和氢氧根离子的产生及迁移也正是树脂得以实现连续再生的机理。浓缩了的离子从废水流路中排出。无离子水从树脂/膜内流出。

EDI 设备是应用在反渗透系统之后，取代传统的混床离子交换技术生产稳定的超纯水，EDI 技术具有产水品质稳定、运行费用低、操作管理简便、占地面积小及无有害废水排放等优点。EDI 膜堆通常每 3 年更换一次。

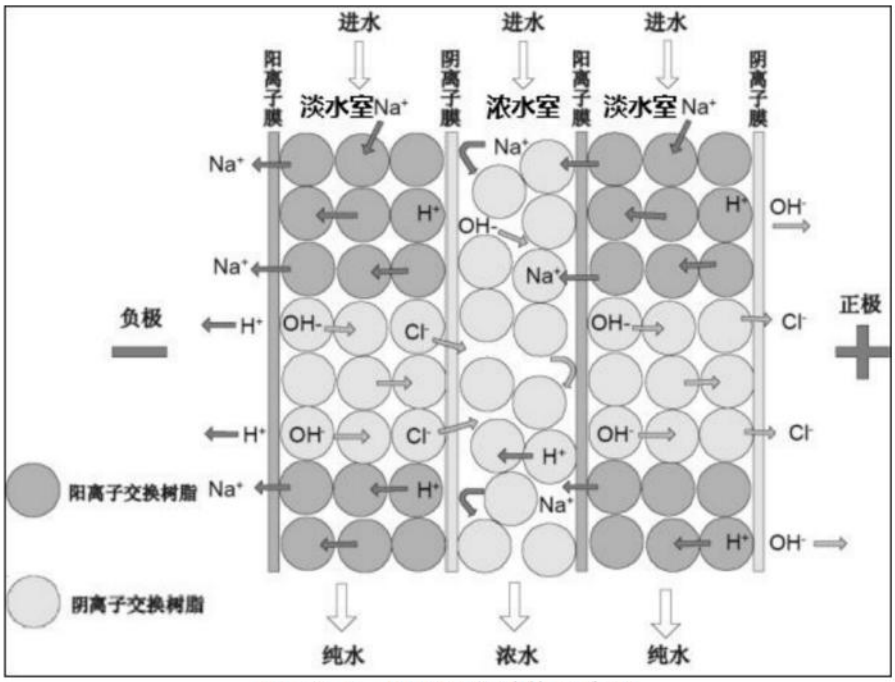


图 3.2-8 EDI 工艺结构示意图

② 产污环节

表 3.2-10　纯水制备产污环节一览表

序号	类型	主要污染物	特征	治理措施及去向
1	水污染物	废水	连续	排入市政污水管网
2	噪声	设备噪声	连续	减振、隔声
3	固体废物	废石英砂	间断	交生产厂家回收处理
		废活性炭	间断	交生产厂家回收处理
		废阳离子树脂	间断	交生产厂家回收处理
		废反渗透膜	间断	交生产厂家回收处理
		废 EDI 膜堆	间断	交生产厂家回收处理

③ 物料平衡

本项目 PEM 电解水制氢系统制氢原料及系统冷却使用纯水。

本项目 PEM 电解水制氢系统产氢速率为 60Nm^3/h，每天运行 8h，年运行 350d，电解槽产出氢气中纯水体积占比不超过 0.05%，经计算理论用纯水量为 0.626m^3/d、219.042m^3/a。

本项目 PEM 电解水制氢系统配套 2 台冷水机，1 台用于制氢装置冷却，循环水流量为 32.1m^3/h，1 台用于制氢电源装置冷却，循环水流量为 9.1m^3/h，则总的循环水流量为 41.200m^3/h、329.600m^3/d、115360.000m^3/a。循环水补水量按循环水量的 2%计，则 PEM 电解水制氢系统冷却补纯水量为 6.592m^3/d、2307.200m^3/a。

纯水制备系统中的一级反渗透装置和二级反渗透装置均具备反冲洗功能，每天反冲洗一次，反冲洗流量均为 1.5m^3/h，各装置反冲洗时间为 10min 左右。PEM 电解水制氢系统纯水制备反冲洗用水量为 0.500m^3/d，175.000m^3/a。

根据设计资料，纯水制备的纯水率为 50%。经计算，本项目 PEM 电解水制氢系统（含配套的冷却系统）纯水制备新鲜用水量为 5227.484m^3/a，制备纯水 2526.242m^3/a，浓缩排污水 2526.242m^3/a，反冲洗用水量为 175.000m^3/a。

表 3.2-11　纯水制备物料平衡一览表　　**单位：m^3/a**

装置	输入	输出		
	新鲜水	纯水	浓缩排污水	反冲洗水
PEM 电解水制氢系统纯水制备	5227.484	2526.242	2526.242	175.000

（2）PEM 电解水制氢工艺流程及产污节点

水电解制氢是指水分子在直流电作用下被电解生成氧气和氢气，分别从电解槽阳极和阴极析出。本项目采用 PEM（质子交换膜）水电解制氢工艺，额定工况下 PEM 水电解制氢效率约**%。

① 工艺原理

A.PEM 水电解制氢

PEM 水电解槽主要组件由内到外依次是质子交换膜、阴阳极催化层、阴阳极气体扩散层、阴阳极端板等。其中扩散层、催化层与质子交换膜组成膜电极，是整个水电解槽物料传输以及电化学反应的主场所，膜电极特性与结构直接影响 PEM 水电解槽的性能和寿命。

质子交换膜是 PEM 水电解槽的核心零部件之一。在 PEM 电解槽中，质子交换膜既充当质子交换的通道，又作为屏障防止阴阳极产生的氢气和氧气互相接触，并为催化剂涂层提供支撑。因此，质子交换膜需要具备极高的质子传导率和气密性，极低的电子传导率。膜材料致密不透气，厚度为 150μm~250μm。目前，质子交换膜主要以全氟磺酸膜为主。

阴、阳极催化剂是 PEM 电解槽的重要组成部分。由于阴、阳极催化剂是电化学反应的场所，催化剂需要具备良好的抗腐蚀性、催化活性、电子传导率和孔隙率等特点，才能确保 PEM 电解槽可以有稳定运行。在 PEM 电解槽的强酸性运行环境下，非贵金属材料容易受到腐蚀，并可能和质子交换膜中的磺酸根离子结合，降低质子交换膜的工作性能。目前常用的阴极催化剂为以碳为载体材料的铂碳催化剂，而氧化铱是目前应用最广泛的阳极催化剂。本项目 PEM 电解槽阳极催化剂采用氧化铱催化剂，阴极催化剂采用铂碳催化剂，催化剂固定在膜上，膜寿命约 10 年，每片面积 400mm×400mm，5kg 左右。

气体扩散层，又称集流器，是夹在阴阳极和双极板之间的多孔层。气体扩散层作为连接双极板和催化剂层的桥梁，确保了气体和液体在双极板和催化剂层之间的传输，并提供有效的电子传导。

阴阳极端板不仅是支撑膜电极和气体扩散层的支撑部件，也是汇流气体（氢气和氧气）及传导电子的重要通道。阴阳极两侧的双极板分别汇流阴极产生的氢气和阳极产生的氧气，并将它们输出。

电解槽中通入直流电，达标的纯水从阳极入口处进入电解槽，在阳极流场板上流道的引导作用下分布于整个膜电极表面，随后经由阳极气体扩散层到达阳极催化层表面，在阳极催化剂（贵金属铱催化剂）的催化作用下分解成氧气、氢正离子（H^+）和电子，随后 H^+穿过阴阳极之间的 PEM 膜到达阴极催化层表面，电子通过外电路从正极到负极，进而在电场和阴极催化剂（贵金属铂催化剂）的催化作用下 H^+与电子结合发生析氢反应，生成氢气。由于在阴极产生的氢气和阳极产生的氧气会被 PEM 膜分隔开来，因此 PEM 电解水制氢的产氢纯度高（＞99.99%）。并且具有能量转化效率高、响应速度快、占地面积小等优点。

纯水电阻率影响离子迁移效率：电阻率过高会增加欧姆损耗，需提升电压以维持电流密

度。PEM 膜的低电阻特性可减轻纯水高电阻率的影响。

在电解反应中，阳极和阴极处的反应分别如下式所示：

阳极：$H_2O \rightarrow \frac{1}{2}O_2 \uparrow + 2H^+ + 2e^-$

阴极：$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow$

总反应式：$H_2O \rightarrow \frac{1}{2}O_2 \uparrow + H_2 \uparrow$

根据库仑定律，气体产量与电流成正比，与其他因素无关。催化剂本身不参与电解反应，理论上是不消耗的。

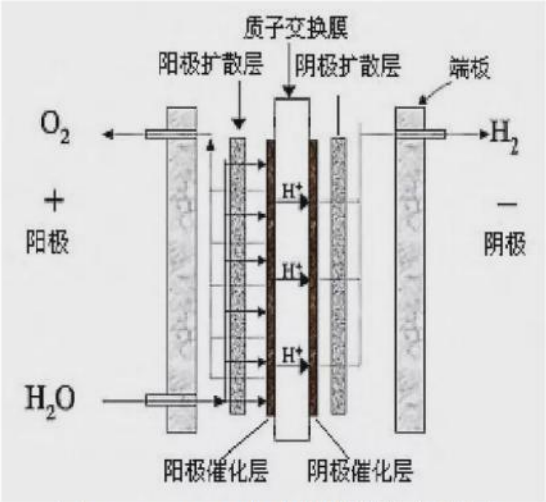


图 3.2-9 PEM 水电解槽结构示意图

B.氢气纯化

气液分离器中分离出来的氢气经过氢气纯化装置进行纯化，并进一步干燥，使其纯度达 99.999%。氢气纯化系统主要由脱氧装置、干燥装置组成。脱氧装置的主要作用是通过脱氧催化剂将氢气中的氧气转化成水，以除去氢气中混杂的氧气成分，从而实现氢气的净化。脱氧催化剂通常由贵金属或非贵金属催化剂组成，其中最常见的是钯、铂、镍等金属。本项目脱氧催化剂的成分为钯触媒，每 2 年更换一次，每次更换量为 20kg。

干燥装置的主要作用是通过分子筛将氢气中的水吸附去除。其主要工作流程均可通过气动球阀切换，以实现自动控制要求。分子筛的主要成分为氧化铝，具有较高的热稳定性和化学惰性。氧化铝分子筛的微孔结构可以选择性地吸附和分离气体分子。本项目干燥装置由装填有分子筛的 3 个塔组成，分子筛 3 塔脱水工艺相比传统的 2 塔脱水工艺，具有更高的脱水效率、更好的产品质量、更高的稳定性、更长的分子筛寿命和更低的能耗等优点。分子筛每年更换一次，每塔更换量为 20kg，3 塔更换量为 60kg。

② 工艺流程

PEM 制氢系统包含 PEM 电解槽、气液分离装置、氢气纯化装置（脱氧装置和干燥装置）、

电源装置等。

PEM 电解水制氢系统使用电网电力经制氢系统内的电源装置（IGBT 电源）整流转化成直流电驱动电解水制氢系统，电解槽中的纯水在直流电的作用下被分解成 H_2 和 O_2，产生的 H_2（水体积占比约 0.05%）进入气液分离器进行冷却、气水分离，产生的 O_2 沿管线移动到氧分离器内，通过冷却降温排除气体内的部分水气，将较高纯度的氧气沿指定管线排出系统，避免氧气在电解水装置区浓集。气液分离的水排入市政污水管网，气液分离出来的 H_2 经氢气纯化装置进一步纯化，分别进入脱氧装置脱氧、干燥装置干燥净化，净化后的氢气进入缓冲罐。控制电解槽冷却系统循环水的流量来控制电解槽的工作温度，使系统高效安全运行。

制氢系统配备*台风冷式冷水机，提供 10℃左右的循环冷冻水，*台用于制氢装置冷却，功率为****kW，循环水量为***m^3/h；*台用于电源装置降温，功率为****kW，循环水量为***m^3/h。

制氢系统配备*台规模为*m^3/h 的纯水机，提供制氢原料纯水和冷水机补纯水。

涉及商业秘密，删除

图 3.2- 10 PEM 水电解制氢工艺流程及产污节点示意图

③ 产污环节

根据可研资料，本项目水电解槽采用 PEM 质子交换膜，阳极催化剂采用氧化铱催化剂，阴极催化剂采用铂碳催化剂，催化剂固定在膜上，膜寿命约 8~10 年，每片面积 400mm×400mm，5kg 左右。PEM 膜损坏后，将 PEM 电解槽交由生产厂家进行更换 PEM 膜，更换的废 PEM 膜由生产厂家回收处理。

本项目氢气纯化（脱氧及干燥）过程中产生废脱氧催化剂和废分子筛，交生产厂家回收处理。脱氧催化剂成分为钯触媒，每 2 年更换一次，每次更换量为 20kg。本项目干燥装置由

装填有分子筛的 3 个塔组成，分子筛主要成分为氧化铝，分子筛每年更换一次，每塔更换量为 20kg，3 塔更换量为 60kg。

纯水机运行过程中产生浓水及反冲洗水，氢气纯化过程中产生气液分离水，废水排入市政污水管网，最终进入大沙地污水处理厂处理。

此外，PEM 电解水制氢系统、冷水机、纯水机运行过程中产生噪声，电解水制氢系统设置的 1 根氢气放散管会有氢气放散偶发噪声。

表 3.2-12 PEM 电解水制氢产污环节一览表

序号	类型	产污环节	主要污染物	特征	治理措施及去向
1	水污染物	纯水制备、气液分离	废水	连续	排入市政污水管网
2	噪声	PEM 电解水制氢系统、冷水机、纯水机噪声、氢气放散偶发噪声	$L_{Aeq,T}$	连续	选用低噪声设备，采取减振、隔声、消声措施
3	固体废物	电解水制氢	废 PEM 膜	间断	交生产厂家回收处理
		氢气纯化（脱氧、干燥）	废脱氧催化剂、废分子筛	间断	交生产厂家回收处理

④ 物料平衡

本项目 PEM 电解水制氢装置物料平衡详见表 3.2-13。

表 3.2-13 PEM 电解水制氢物料平衡一览表

装置	输入		输出					
	纯水		氢气	氧气	气液分离水	氢气	氧气	气液分离水
	kg/d	t/a	kg/d			t/a		
PEM 电解水制氢	****	****	****	****	****	****	****	****
小计	****	****	****			****		

本项目 PEM 电解水制氢氢平衡详见表 3.2-14。

表 3.2-14 PEM 电解水制氢氢平衡一览表

输入		输出		
来源	氢含量（t/a）	去向		氢含量（t/a）
制氢原料纯水	****	电解水制氢	氢气	****
			气液分离水	****
小计	****	小计		****

涉及商业秘密，删除

图 3.2- 11 PEM 水电解制氢工艺链接图

（3）储氢工况

PEM 电解水制氢系统产出的氢气或者外购氢气在储氢系统中储存，储氢工况下电解水制氢系统产出的氢气流向**MPa 储氢瓶组或者**MPa 储氢瓶组，具体流向为①缓冲罐→**MPa 氢气压缩机→**MPa 储氢瓶组，②缓冲罐→**MPa 氢气压缩机→**MPa 储氢瓶组→**MPa 氢气压缩机→**MPa 储氢瓶组；外购氢气流向为①氢气长管拖车→卸氢柱→**MPa 储氢瓶组，②氢气长管拖车→卸氢柱→**MPa 氢气压缩机→**MPa 储氢瓶组。

PEM 电解水制氢系统输送来的氢气（*MPa、****kg/min），经缓冲罐缓冲后进入**MPa 氢气压缩机增压至**MPa 后送至**MPa 储氢瓶组进行储存；通过**MPa 氢气压缩机将氢气压力由**MPa 增压至**MPa 后送至**MPa 储氢瓶组进行储存。

本项目 PEM 电解水制氢系统不能提供充足氢源时，外购长管拖车氢气进站，经卸氢柱卸载的长管拖车氢气（*～**MPa，***Nm^3/h）直接进入**MPa 储氢瓶组进行储存，或者通过**MPa 氢气压缩机增压至**MPa 后送至**MPa 储氢瓶组进行储存。

氢气压缩机的工作原理是通过将往复运动的机械为气体增压。氢气压缩机不断进行压缩过程会产生大量的热量，每台氢气压缩机配有*台风冷式冷水机进行冷却，**MPa 氢气压缩机配*台功率为**kW 的冷水机，进水温度≤**℃，出水温度为*℃，循环水量***m^3/h；**MPa 氢气压缩机配*台功率为***kW 的冷水机，进水温度≤**℃，出水温度为*℃，循环水量***m^3/h。冷水机均采用自来水补水，为避免自来水长期循环结垢，每*个月换一次水，水箱容积均为 50L，则每台冷水机每次排水量为 0.05m^3，废水排入市政污水管网，最终进入大沙地污水处理厂处理。若发现冷水机已有结垢等现象，可以停机维护，进行除垢擦拭。

本项目氢气压缩机运行过程中会产生噪声及废液压油，冷水机运行过程中会产生噪声。

涉及商业秘密，删除

图 3.2-12 储氢工况工艺流程及产污节点图

表 3.2-15 储氢工况产污环节一览表

序号	类型	产污环节	主要污染物	特征	治理措施及去向
1	水污染物	冷水机定期排水	废水	间断	排入市政污水管网
2	噪声	氢气压缩机、冷水机	$L_{Aeq,T}$	连续	选用低噪声设备，采取减振、隔声措施
3	固体废物	氢气压缩机	废液压油	间断	交有资质单位处置

（4）加氢工况

车辆加氢时，顺序控制阀组按低、中、高压顺序从**MPa 储氢瓶组中取气，通过加氢机为氢气燃料电池车加氢。**MPa 储氢瓶组的氢气来源于 PEM 电解水制氢系统产出的氢气或者外购长管拖车氢气。

加氢工况下的氢气流向为①缓冲罐→**MPa 氢气压缩机→**MPa 储氢瓶组→**MPa 氢气压缩机→**MPa 储氢瓶组→顺序控制阀组→加氢机→氢燃料电池车；②氢气长管拖车→卸氢柱→**MPa 氢气压缩机→**MPa 储氢瓶组→顺序控制阀组→加氢机→氢燃料电池车。

MPa 储氢瓶组具体取气流程：充分利用储氢容器分级充气，将MPa 储氢瓶组分为三级，每 2 个储氢瓶为一组，压力设定分别为**MPa、**MPa、**MPa，为快速加氢和提高使用效率，采用三级加注模式，由压力低（**MPa）、中（**MPa）、高（**MPa）三级储氢容器组成分级储氢系统进行氢气加注。车辆加氢时，①加氢机先从低压储氢容器取气，低压储氢容器内压力与车载气瓶内压力差或者流量达到设定值时停止取气，切换至中压储氢容器；②开始从中压储氢容器取气，直至达到车辆所需加注压力或者压差太小、流量太低达到设置值，停止取气，切换至高压储氢容器；③开始从高压储氢容器取气，直至达到车辆所需加注压力或者压差太小、流量太低达到设置值，停止取气。

储氢瓶组补压过程中加氢：在加氢过程中，当高、中、低压储氢容器中任意一个储氢容器压力低于设定值（可设）时，氢气压缩机启动，氢气长管拖车中的氢气经**Mpa 氢气压缩机增压后，充入储氢容器，充入储氢容器的顺序为低、中、高，三级瓶组压力分别为**MPa、**MPa、**MPa。某些情况下，氢燃料电池汽车加注需求较急迫，需要连续加注时，可能在压缩机正在为储氢瓶组补气增压时前来加气，压缩机可同时为车载气瓶直接增压加注，车辆无需等待储氢瓶组储满气时才可加注。

加氢机配有*台风冷式冷水机进行冷却，冷水机的功率为***kW，进水温度≤**℃，出水温度为*℃，循环水量***m^3/h。冷水机采用自来水补水，为避免自来水长期循环结垢，每*个月换一次水，水箱容积为**L，则冷水机每次排水量为 0.05m^3，废水排入市政污水管网，最终进入大沙地污水处理厂处理。若发现冷水机已有结垢等现象，可以停机维护，进行除垢擦拭。

本项目加氢机及冷水机运行过程中会产生噪声。当储氢瓶组补压过程中加氢，氢气压缩机运行会产生噪声及废液压油，压缩机配套冷水机会产生噪声及定期排废水。

涉及商业秘密，删除

图 3.2-13 加氢工况工艺流程及产污节点图

表 3.2-16 加氢工况产污环节一览表

序号	类型	产污环节	主要污染物	特征	治理措施及去向
1	水污染物	冷水机定期排水	废水	间断	排入市政污水管网
2	噪声	加氢机、氢气压缩机、冷水机	$L_{Aeq,T}$	连续	选用低噪声设备，采取减振、隔声措施
3	固体废物	氢气压缩机	废液压油	间断	交有资质单位处置

（5）PEMFC 氢燃料电池发电工况

① 系统组成

氢燃料电池发电系统是将氢气和氧气的化学能直接转换成电能的装置，本项目氢燃料电池发电系统发电功率为 2.52MW，由 4 台 630kW PEMFC 氢燃料电池发电集装箱、1 台储能配电集装箱组成，每个氢燃料电池发电集装箱内包含燃料电池、氢气供应系统、空气供应系统、水管理系统、散热系统及尾排系统等，储能配电集装箱内包含锂电池、PCS 逆变器、系统控制柜、散热系统等。

氢燃料电池：燃料电池发电系统的核心部件，氢气和氧气发生化学反应发电的地方。本项目采用质子交换膜燃料电池（PEMFC），主要由阳极、阴极、质子交换膜三个关键组件组成，与其他燃料电池相比，具有功率密度高、重量轻、体积小等优点。PEMFC 燃料电池使用全氟磺酸树脂作为电解质，催化剂为铂碳。PEMFC 发电效率为 57.6%，氢气损耗率约 4%。

氢气供应系统：提供反应所需要的氢气。

空气供应系统：系统自带的空气压缩机从大气中吸取反应所需空气。

水管理系统：可以将燃料电池堆阴极生成的水及时带走，以防止水在燃料电池堆内部积聚，导致燃料电池失效。对于质子交换膜燃料电池，质子是以水合离子状态进行传导的，需要有水参与，而且水少了还会影响电解质膜的质子传导特性，进而影响电池的性能。

散热系统：包括换热器及燃料电池装置顶部设置的散热器。

尾排系统：每台氢燃料电池发电集装箱箱体上设有 1 根氢气尾排管，采用 DN150mm 的 316L 不锈钢管，排放高度为 4m，放空末端连接阻火器。

锂电池：锂电池对氢燃料电池的启动供电和关机的能量缓冲，对氢燃料电池系统起到稳压作用。

PCS 逆变器：将氢燃料电池产生的直流电转换为交流电。

系统控制柜：整个氢燃料电池发电系统的控制单元，作用是控制氢燃料电池发电装置启动和停止、接通或断开负载，往往还具有实时监测和调节工况、远距离传输数据等功能。

② 工艺原理

氢燃料电池发电是电解水的逆反应，将氢气送到氢燃料电池的阳极板（负极），经过催化剂（铂碳）的作用，1 个氢分子解离为 2 个氢离子（质子），并释放出 2 个电子，氢离子穿过质子交换膜，到达氢燃料电池阴极板（正极），而电子是不能通过质子交换膜的，这个电子只能经外部电路，到达氢燃料电池阴极板，从而在外电路中产生电流。电子到达阴极板后，与氧分子和氢离子重新结合为水。由于供应给阴极板的氧，可以从空气中获得，因此只要不断地给阳极板供应氢，给阴极板供应空气，并及时把水（蒸气）带走，就可以不断地输出电能。

系统发电时，阳极和阴极处的反应分别如下式所示：

阳极：$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

阴极：$2H^+ + \frac{1}{2}O_2 + 2e^- \rightarrow H_2O$

总反应式：$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$

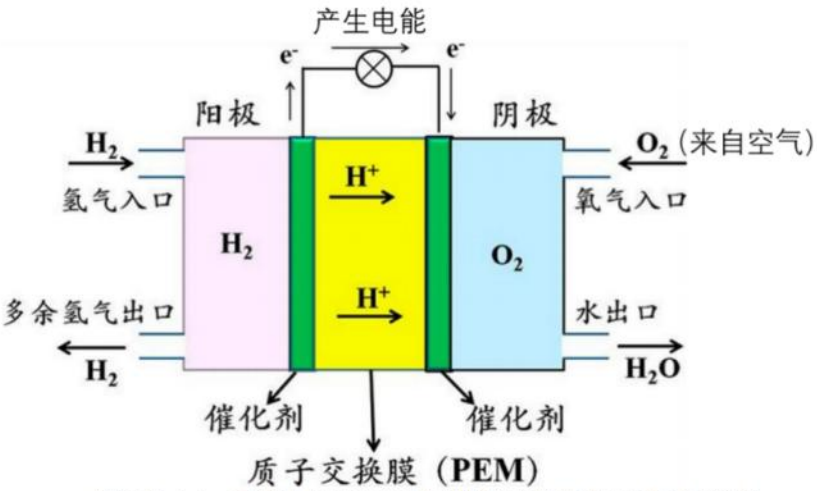


图 3.2-14 本项目 PEMFC 氢燃料电池发电工艺示意图

③ 工艺流程

氢燃料电池发电工况下氢气来源于**MPa储氢瓶组内氢气或经卸氢柱卸载的长管拖车氢气，并利用站区供电系统接入电网，实现电网侧储能调峰、应急备用电源、黑启动电源等功能。

氢燃料电池发电工况下氢气流向为**MPa 储氢瓶组/（氢气长管拖车→卸氢柱）→氢气减压阀组→氢燃料电池发电装置。氢气通过氢气减压阀组减压至**MPa，分别送至*台 PEMFC 燃料电池发电集装箱使用，氢燃料电池发电系统自带的空气压缩机从大气中吸取反应所需空气；单个氢燃料电池发电集装箱内发生氢氧电化学反应，产生***kW、***~***V 直流电，然后通过电缆输送至储能配电集装箱 PCS 直流端进行逆变，输出***kW、***VAC 的电能；氢燃料电池发电系统输出的电能（***MW、***VAC）最后通过电缆集中输送至设备房一层的变压器房进行升压，变压器房设两台 2000kVA 升压变压器，升压至 10kV 后通过 1 回 10kV 线路接入开关房后并网。

氢燃料电池发电产生的热量由余热回收系统利用。

涉及商业秘密，删除

图 3.2-15 氢燃料电池发电工况工艺流程及产污节点图

④ 产污环节

根据建设单位提供的资料，本项目氢燃料电池采用质子交换膜燃料电池（PEMFC），膜材质为全氟磺酸树脂，催化剂为铂碳，催化剂固定在膜上，单片膜重 10g，4 台 PEMFC 发电集装箱内 PEM 膜总重量 250kg，寿命 5~8 年，根据性能状态进行更换单片膜或多片膜。储能配电舱内的锂电池寿命 5~8 年，重量约 2000kg。

PEMFC 氢燃料电池发电会进行排水，废水排入市政污水管网，最终进入大沙地污水处理厂处理。PEMFC 发电集装箱、储能配电集装箱运行过程中会产生噪声及发电集装箱体上氢气尾排管排气过程中产生噪声。

表 3.2-17 PEMFC 燃料电池发电产污环节一览表

序号	类型	产污环节	主要污染物	特征	治理措施及去向
1	水污染物	PEMFC 发电	废水	连续	排入市政污水管网
2	噪声	PEMFC 发电集装箱、储能配电集装箱、发电集装箱体上氢气尾排管	$L_{Aeq,T}$	连续	选用低噪声设备，采取减振、隔声、消声措施
3	固体废物	PEMFC 发电集装箱	废 PEM 膜	间断	交生产厂家回收处理
		储能配电集装箱	废锂电池	间断	交生产厂家回收处理

⑤ 物料平衡

本项目 PEMFC 燃料电池发电系统发电功率为***MW，发电效率为***%，氢气损耗率约*%。经计算，PEMFC 燃料电池发电物料平衡详见表 3.2-18。

表 3.2-18 PEMFC 燃料电池发电物料平衡一览表

生产装置	输入		输出	
	物料名称	数量（t/a）	物料名称	数量（t/a）
PEMFC 发电	氢气	***	水	***
	氧气	***	氢损耗	***
	合计	***	合计	***

本项目 PEMFC 燃料电池发电氢平衡详见表 3.2-19。

表 3.2-19 PEMFC 燃料电池发电氢平衡一览表

输入		输出		
来源	氢含量（t/a）	去向		氢含量（t/a）
氢气	***	PEMFC 发电	发电排水	***
			尾排氢气	***
小计	***	小计		***

（6）余热回收系统

PEMFC 氢燃料电池发电系统发热量为*MW，每个氢燃料电池发电集装箱体内部设置有*个换热器，分别吸收燃料电池系统尾排潜热、电力电子及空压机热能、燃料电池电堆产热；其中前*个换热器进行串联，并与第*组换热器并联；储能配电集装箱内部设置有*套换热装置，用于吸收电力电子变换器热能；每个集装箱体对外设置*进*出共*个换热接口，市政水进入冷水水箱后，通过冷水泵将冷水（**℃）输送至集装箱换热进口，流经系统内部设置的各换热装置吸热升温至**℃。*台集装箱体换热出口的热水（**℃）汇集后经供水管路进入到蓄热水

箱（**m^3），考虑到管道中热损耗，热水通入到水箱储存的温度为**℃。燃料电池发电系统工作时可为余热回收系统提供**℃、*****m^3/h 的热水。对外供热的热水自蓄热水箱经热水泵升压后供给氢能创新研发实验室用户使用（供水不回收），主要用于洗手沐浴。

氢能创新研发实验室（待建）需热水量为 1m^3/h，每天需求 2h，年使用 300d，年使用量为 600m^3/a，无法完全利用的热水排入市政污水管网。本项目余热回收系统热水产生量为 34.980m^3/h，3497.983m^3/a，若氢能创新研发实验室在本项目运营时未建设完成，则余热回收系统热水全部排入市政污水管网，排放量为 34.980m^3/h，3497.983m^3/a；若氢能创新研发实验室与本项目同步运营，则排入市政污水管网的废水量为 33.980m^3/h，2897.983m^3/a。

（7）制氮系统

① 工艺原理

本项目采用分子筛空分制氮工艺，以空气为原料，以碳分子筛作为吸附剂，运用变压吸附原理，利用碳分子筛对氧和氮的选择性吸附而使氮和氧分离的方法，通称 PSA 制氮。碳分子筛内部包含有大量的微孔，这些微孔允许动力学尺寸小的分子快速扩散到孔内，同时限制大直径分子的进入。由于不同尺寸的气体分子相对扩散速率存在差异，气体混合物的组分可以被有效的分离。在制造碳分子筛时，根据分子尺寸的大小，碳分子筛内部微孔分布应在 0.28～0.38nm，在该微孔尺寸范围内，氧气可以快速通过微孔孔口扩散到孔内，而氮气却很难通过微孔孔口，导致氧在碳分子筛吸附相富集，而氮在气体相富集，从而氧氮分离，在 PSA 条件下得到气相富集物氮气。一段时间后，分子筛对氧的吸附达到平衡，根据碳分子筛在不同压力下对吸附气体的吸附量不同的特性，降低压力可使碳分子筛解除对氧的吸附。与传统制氮法相比，PSA 制氮具有工艺流程简单、自动化程度高、产气快（15～30 分钟）、能耗低，产品纯度可在较大范围内根据用户需要进行调节，操作维护方便、运行成本较低、装置适应性较强等特点，PSA 制氮已成为中、小型氮气用户的首选方法。

② 工艺流程

本项目制氮系统主要由空气压缩系统、空气净化系统、变压吸附制氮系统组成，集成在一个集装箱内。

A.空气压缩系统

空气压缩系统由空压机和空气储气罐组成，提供变压吸附制氮装置所需的气源。原料空气进入螺杆空压机进行压缩，提供相应压力和流量的压缩空气。空压机为风冷式，通过散热风扇加速空气的流动性而带走热量。空气储气罐主要起到稳定和储存气源的作用。

B.空气净化系统

空气净化系统主要包括鹦鹉螺过滤器、冷冻式干燥机、活性炭塔除油过滤器。

空气储气罐出来的压缩空气先进入鹦鹉螺过滤器实现粗过滤，鹦鹉螺过滤器技术使用密度较低的过滤介质玻璃纤维，使空气更易于通过，可大幅减小压降，实现更高的能效，减少压缩气流中的油悬浮物、湿性粉尘和水滴。

压缩空气进入冷冻式干燥机后利用冷媒与压缩空气进行热交换，将压缩气体中的压力露点降至 3℃以下，使空气中的水蒸汽冷凝，凝结成的液态水排出机外，空气中的水蒸汽和杂质体积含量很少，约 0.02%，冷凝水产生量很少。制冷循环过程是冷冻式干燥机的核心部分，主要包括压缩、冷却、膨胀和蒸发四个步骤，制冷剂在压缩机中被压缩为高温高压气体；高压高温的制冷剂气体进入冷凝器，利用散热风机对制冷剂进行冷却并转化为液态；液态制冷剂经膨胀阀节流，压力骤降，制冷剂的温度也进一步降低；低温低压的制冷剂液体进入蒸发器，与压缩空气进行热交换，制冷剂液体吸收压缩空气中的热量而蒸发后被压缩机再次吸入，同时，压缩空气的温度降低，其中的水分也会凝结出来。在这整个制冷循环过程中，制冷剂不断地进行蒸发和冷凝，从而实现了压缩空气的冷却和脱水。冷冻式干燥机的压缩机为无油型；冷凝器采用风冷型，通过空气进行冷却。

活性炭塔除油过滤器可有效降低压缩空气中的油蒸汽和气味，微观多孔结构的活性炭通过吸附作用使压缩空气中的含油量降至 0.003ppm。

C.变压吸附制氮系统

PSA 碳分子筛制氮装置中有两个装满碳分子筛的吸附塔，洁净、干燥的压缩空气进入变压吸附制氮装置，流经装填有碳分子筛的吸附塔。压缩空气由下至上流经吸附塔，利用分子筛在不同压力下对氮和氧等的吸附力不同，氧气、水、二氧化碳等组份在碳分子筛表面吸附，未被吸附的氮气在出口处被收集成为产品气，由吸附塔上端流出，进入氮气缓冲罐。经一段时间后，吸附塔中被碳分子筛吸附的氧达到饱和，需进行再生。再生是通过停止吸附步骤，降低吸附塔的压力来实现的。已完成吸附的吸附塔短期均压后开始降压，脱除已吸附的氧气、水等组分，完成再生过程。富氧气体最后通过制氮机的放气消音器排出。

PSA 制氮机产生的氮气进入氮气缓冲罐，缓冲罐起到储存氮气、稳定压力、平衡氮气流量的作用。然后氮气进入高效除尘过滤器进一步净化，去除氮气中的干尘，使氮气纯度达到 99.99%。

本项目制氮工艺流程及产污节点图见图 3.2-16。

涉及商业秘密，删除

图 3.2-16 制氮工艺流程及产污节点图

③ 产污环节

根据建设单位提供的资料，制氮系统采用永磁变频微油螺杆空压机，空压机运行 4000h 或者一年（以先到为准）更换润滑油，本项目每年更换一次，每次更换量约 0.029t。鹦鹉螺过滤器和高效除尘过滤器滤芯为玻璃纤维，运行 4000h 或者一年更换（以先到为准），本项目每年更换一次，鹦鹉螺过滤器滤芯每次更换量约 0.006t，高效除尘过滤器滤芯每次更换量约 0.002t。活性炭塔除油过滤器滤芯为活性炭，运行 4000h 或者一年更换（以先到为准），

本项目每年更换一次，每次更换量约 0.05t。制氮机吸附剂为高品质碳分子筛，运行 5~7 年进行更换，每次总更换量约 0.8t。

制氮系统各设备集成在一个集装箱内，运行过程中会产生噪声。

表 3.2-20 制氮系统产污环节一览表

序号	类型	产污环节	主要污染物	特征	治理措施及去向
1	噪声	制氮系统集装箱	$L_{Aeq,T}$	连续	选用低噪声设备，采取减振、隔声措施
2	固体废物	空压机	废润滑油	间断	交有相应危险废物处理资质的单位处置
		鹦鹉螺过滤器	废玻璃纤维滤芯	间断	交有相应危险废物处理资质的单位处置
		活性炭塔除油过滤器	废活性炭	间断	交有相应危险废物处理资质的单位处置
		PSA 制氮机	废碳分子筛	间断	交生产厂家回收处理
		高效除尘过滤器	废玻璃纤维滤芯	间断	交生产厂家回收处理

④ 物料平衡

本项目制氮系统制氮规模为***Nm^3/h，根据项目需求可进行氮气流量调节，本项目所需氮气流量最大为***Nm^3/h，空氮比为***，所制氮气纯度为****%。本项目仪表气和吹扫置换用氮气量共为*********Nm^3/a。原料空气来自大气环境，空气中的氮气含量（体积比）约 78%，氧气含量约 21%，其他气体组分约 1%。经计算，制氮系统物料平衡详见表 3.2-21。

表 3.2-21 制氮系统物料平衡一览表

生产装置	输入	输出			
	来自大气环境	产品气	外排		
	空气（Nm^3/a）	氮气（Nm^3/a）	氮气（Nm^3/a）	氧气（Nm^3/a）	其他组分（Nm^3/a）
制氮系统	****	****	****	****	****
小计	****	****			

本项目总体工艺流程详见图 3.2-17。

涉及商业秘密，删除

图 3.2- 17　本项目总体工艺链接图

3.2.2.3 生态影响因素分析

本项目位于已平整场地，无不良生态影响因素。

3.2.2.4 污染源强核算

（1）水污染物

① 水平衡

本项目用水主要为职工生活用水、纯水制备用水及反冲洗用水、冷却系统用水、余热回收系统用水、地面清洗用水、绿化用水等。

A.生活用水

本项目劳动定员人数 10 人，其中站控管理人员 2 人，工艺操作员 8 人。站控管理人员为一班制，8 小时工作制，年工作 250d；工艺操作员采用四班三倒制，每班 2 人，每班 8 小时工作制，每天操作人员 6 人，年运行 350d，均不在项目内食宿。

参考广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）表 A.1 服务业用水定额表，办公楼（无食堂和浴室）用水定额按先进值 10m^3/人•a 计算，折算用水量为 40L/人•班，生活用水量为 0.320m^3/d、104.000m^3/a，排污系数取 0.89，则生活污水排放量为 0.285m^3/d、92.560m^3/a。

B.纯水制备用水

PEM 电解水制氢系统配备*套纯水设备，纯水制备规模为*m^3/h。

a.纯水用量核算

Ⅰ.PEM 电解水制氢装置制氢原料用水

本项目 PEM 电解水制氢系统产氢速率为**Nm^3/h，每天运行*h，年运行***d，电解槽产出氢气中纯水体积占比不超过***%，经计算理论用纯水量为 0.626m^3/d、219.042m^3/a。

Ⅱ.PEM 电解水制氢系统冷却补水

本项目 PEM 电解水制氢系统每天运行*h，年运行 350d，配套*台冷水机，*台用于制氢装置冷却，循环水流量为****m^3/h，*台用于制氢电源装置冷却，循环水流量为***m^3/h，则总的循环水流量为 41.200m^3/h、329.600m^3/d、115360.000m^3/a。循环水补水量按循环水量的 2%计，则 PEM 电解水制氢系统冷却补纯水量为 0.824m^3/h、6.592m^3/d、2307.200m^3/a。

因此，本项目 PEM 电解水制氢系统纯水用量为 7.218m^3/d、2526.242m^3/a。

b.纯水制备反冲洗用水量核算

纯水制备系统中的一级反渗透装置和二级反渗透装置均具备反冲洗功能，每天反冲洗一次，反冲洗流量为 1.5m^3/h，各装置反冲洗时间为 10min 左右。PEM 电解水制氢系统纯水制

备反冲洗用水量为 0.500m³/d，175.000m³/a。

c.纯水制备用水量核算

根据设计资料，纯水制备的纯水率为**%。经核算，本项目 PEM 制氢系统纯水制备用水量为 14.936m³/d（最大日）、5227.484m³/a，废水排放量为 7.718m³/d（最大日）、2701.242m³/a，其中浓水排放量为 7.218m³/d（最大日）、2526.242m³/a，反冲洗水排放量为 0.500m³/d（最大日）、175.000m³/a。

本项目纯水制备用水量详见表 3.2-22。

C.氢气压缩机和加氢机冷却系统补水

*台**MPa 氢气压缩机配有*台***kW 冷水机，循环水流量为****m³/h，采用自来水补水；*台**MPa 氢气压缩机和*台加氢机各配有*台***kW 冷水机，循环水量均为****m³/h，采用自来水补水。**MPa 氢气压缩机运行时长与 PEM 电解水制氢系统一致，每天运行*h，年运行***d。**MPa 氢气压缩机可与 PEM 电解水制氢系统、储氢工况中的长管拖车氢气卸载工况同步进行，卸车速率为***Nm³/h（****kg/h），氢气长管拖车氢气量为***kg，单车卸氢耗时****h，每年外购 2 车氢气，卸氢总耗时****h，卸载的氢气可通过**MPa 氢气压缩机加压至**MPa 后送至**MPa 储氢瓶组储存。PEM 电解水制氢系统与长管拖车卸氢工况不同时进行情况下，**MPa 氢气压缩机每天运行最长时间为**h，年运行 2843.16h。加氢机每天运行 0.25h，年运行 26.25h。

**MPa 氢气压缩机冷却循环水流量为 11.520m³/d、4032.000m³/a，循环水补水量按循环水量的 2%计，则补自来水量为 0.230m³/d、80.640m³/a。

**MPa 氢气压缩机冷却循环水流量为 90.000m³/d、10661.850m³/a，循环水补水量按循环水量的 2%计，则补自来水量为 1.800m³/d、213.237m³/a。

加氢机冷却循环水流量为 0.938m³/d、98.438m³/a，循环水补水量按循环水量的 2%计，则补自来水量为 0.019m³/d、1.969m³/a。

氢气压缩机和加氢机冷却系统总循环水量为 102.458m³/d、14792.288m³/a，自来水总补水量为 2.049m³/d、295.846m³/a。

本项目各装置循环用水量详见表 3.2-23。

D.余热回收系统用水及排水

根据可研资料，储供一体水箱的热水供给项目地北侧的氢能创新研发实验室（拟建）使用，氢能创新研发实验室需热水量为 1m³/h，每天需求 2h，年使用 300d，则年用热水量为 600m³。余热回收系统利用 PEMFC 发电系统发热量，发电系统仅在电网用电高峰时发电，每天运行

2h，年运行 100h，余热回收系统热水产生量为 34.980m³/h，3497.983m³/a，则余热回收系统用水量为 69.960m³/d，3497.983m³/a，无法利用的热水排入市政污水管网。

若氢能创新研发实验室在本项目运营时未建设完成，则余热回收系统热水全部排入市政污水管网，排放量为 69.960m³/d，3497.983m³/a；若氢能创新研发实验室与本项目同步运营，则排入市政污水管网的废水量为 67.960m³/d，2897.983m³/a。

E.地面清洗用水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），地面清洗水为 2~3L/m²•次，本次评价按 2L/m²•次计。本项目设备房和控制室计容建筑面积共为 1163.7m²，清洗面积按 50%计，设备房和控制室年运行 350d，运行期间每天清洗一次，则地面清洗用水量为 1.164m³/d、407.400m³/a。

地面清洗水排水系数按 0.9 计，则地面清洗废水排放量为 1.048m³/d、366.660m³/a。

F.绿化用水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），绿化用水定额为 1~3L/m²•d，本评价按 2L/m²·d 计，项目绿化面积约 600m²，一年浇洒 100 天，则项目绿化用水量约 1.200m³/d、120.000m³/a。

G.PEM 电解水制氢系统气液分离排水

PEM 电解槽产出氢气中纯水体积占比不超过***%，进入气液分离器后产生气液分离水，最后净化后氢气体积为 480m³/d、168000m³/a，经计算 PEM 电解水制氢系统气液分离水为 0.240m³/d、84.042m³/a。

H.氢气压缩机和加氢机配套冷水机定期排水

氢气压缩机配备的 2 台冷水机和加氢机配备的*台冷水机采用自来水补水，为避免自来水长期循环结垢，每 3 个月换一次水，水箱容积均为**L，则每台冷水机每次排水量为 0.05m³，3 台冷水机排水量为 0.15m³/次、0.60m³/a，废水排入市政污水管网。

I.PEMFC 氢燃料电池发电系统排水

PEMFC 氢燃料电池发电系统年运行约***h，发电系统仅为电网调峰时使用，每日发电时长按 2h 计。根据 3.2.2.2 小节，发电系统年排水量为 118.161m³，则日最大排水量为 2.363m³。

综上，若氢能创新研发实验室在本项目运营时未建设完成，则本项目给排水情况见表 3.2-24，最大日给排水水平衡见图 3.2-18，年给排水水平衡见图 3.2-19；若氢能创新研发实验室与本项目同步运营，则本项目给排水情况见表 3.2-25，最大日给排水水平衡见图 3.2-20，年给排水水平衡见图 3.2-21。

表 3.2-22 纯水制备用水量核算一览表

装置区	项目		纯水用量		纯水得率(%)	用水量		浓水排放量		反冲洗水排放量	
			最大日用水量(m^3/d)	年用水量(m^3/a)		最大日用水量(m^3/d)	年用水量(m^3/a)	最大日排水量(m^3/d)	年排水量(m^3/a)	最大日排水量(m^3/d)	年排水量(m^3/a)
PEM 电解水制氢系统	纯水制备	制氢原料用水	0.626	219.042	**	1.252	438.084	0.626	219.042	/	/
		冷却系统	6.592	2307.200	**	13.184	4614.400	6.592	2307.200	/	/
		小计	7.218	2526.242	**	14.436	5052.484	7.218	2526.242	/	/
	纯水制备反冲洗		/	/	/	0.500	175.000	/	/	0.500	175.000
合计			7.218	2526.242	/	14.936	5227.484	7.218	2526.242	0.500	175.000

表 3.2-23 各装置循环用水量核算一览表

运行工况		运行小时数		循环水量			补水量占循环水量比(%)	补充水量		水源
		(h/d)	(h/a)	(m^3/h)	(m^3/d)	(m^3/a)		(m^3/d)	(m^3/a)	
PEM 电解水制氢系统	电解水制氢装置冷却	*	****	****	256.800	89880.000	2	5.136	1797.600	纯水
	制氢电源装置冷却	*	****	****	72.800	25480.000	2	1.456	509.600	纯水
	小计	*	****	****	329.600	115360.000	2	6.592	2307.200	纯水
储氢工况+加氢工况	20MPa 氢气压缩机冷却	*	****	****	11.520	4032.000	2	0.230	80.640	自来水
	45MPa 氢气压缩机冷却	**	****	****	90.000	10661.850	2	1.800	213.237	自来水
	加氢机冷却	***	****	****	0.938	98.438	2	0.019	1.969	自来水
	小计	/	/	****	102.458	14792.288	2	2.049	295.846	自来水

表 3.2-24 本项目给排水情况一览表（氢能创新研发实验室在本项目运营时未建设完成）

用水类别		给水									排水			损耗量	
		市政给水				工作天数(d)	日用水量（m^3/d）	年用水量（m^3/a）	工艺水套用/工艺产生水		排水系数	排入市政污水管网		日损耗（m^3/d）	年损耗（m^3/a）
		定额	单位	规模	单位				数量（m^3/d）	数量（m^3/a）		日排水量（m^3/d）	年排水量（m^3/a）		
生活用水	管理人员	40	L/人·d	2	人	250	0.080	20.000	/	/	0.89	0.071	17.800	0.009	2.200
	工艺操作员	40	L/人·d	6	人	350	0.240	84.000	/	/	0.89	0.214	74.760	0.026	9.240
	小计	/	/	/	/	/	0.320	104.000	/	/	0.89	0.285	92.560	0.035	11.440
地面清洗用水	设备房和控制室	2	L/m^2•d	581.850	m^2	350	1.164	407.400	/	/	0.9	1.048	366.660	0.116	40.740
绿化用水		2	L/m^2•d	600	m^2	100	1.200	120.000	/	/	/	/	/	1.200	120.000
PEM 电解水制氢纯水制备用水	纯水制备	/	/	/	/	350	14.936	5227.484	/	/	0.5	7.218	2526.242	/	/
	纯水制备反冲洗	/	/	/	/	350			/	/	/	0.500	175.000	/	/
PEM 电解水制氢原料用纯水		/	/	/	/	350	/	/	0.626	219.042	/	0.240	84.042	0.386	135.000
PEM 电解水制氢系统冷却补水		/	/	/	/	350	/	/	6.592	2307.200	/	/	/	6.592	2307.200
氢气压缩机、加氢机冷却补水		/	/	/	/	/	2.049	295.846	/	/	/	/	/	2.049	295.846
氢气压缩机、加氢机配套冷水机定期排水		/	/	/	/	/	0.150	0.600	/	/	/	0.150	0.600	/	/
PEMFC 氢燃料电池发电系统排水		/	/	/	/	/	/	/	2.363*	118.161*	/	2.363	118.161	/	/
余热回收系统用水		/	/	/	/	/	69.960	3497.983	/	/	/	69.960	3497.983	0	0
合计		/	/	/	/	/	89.779	9653.313	9.581	2644.403	/	81.764	6861.248	10.378	2910.226

备注：*表示工艺产生水。

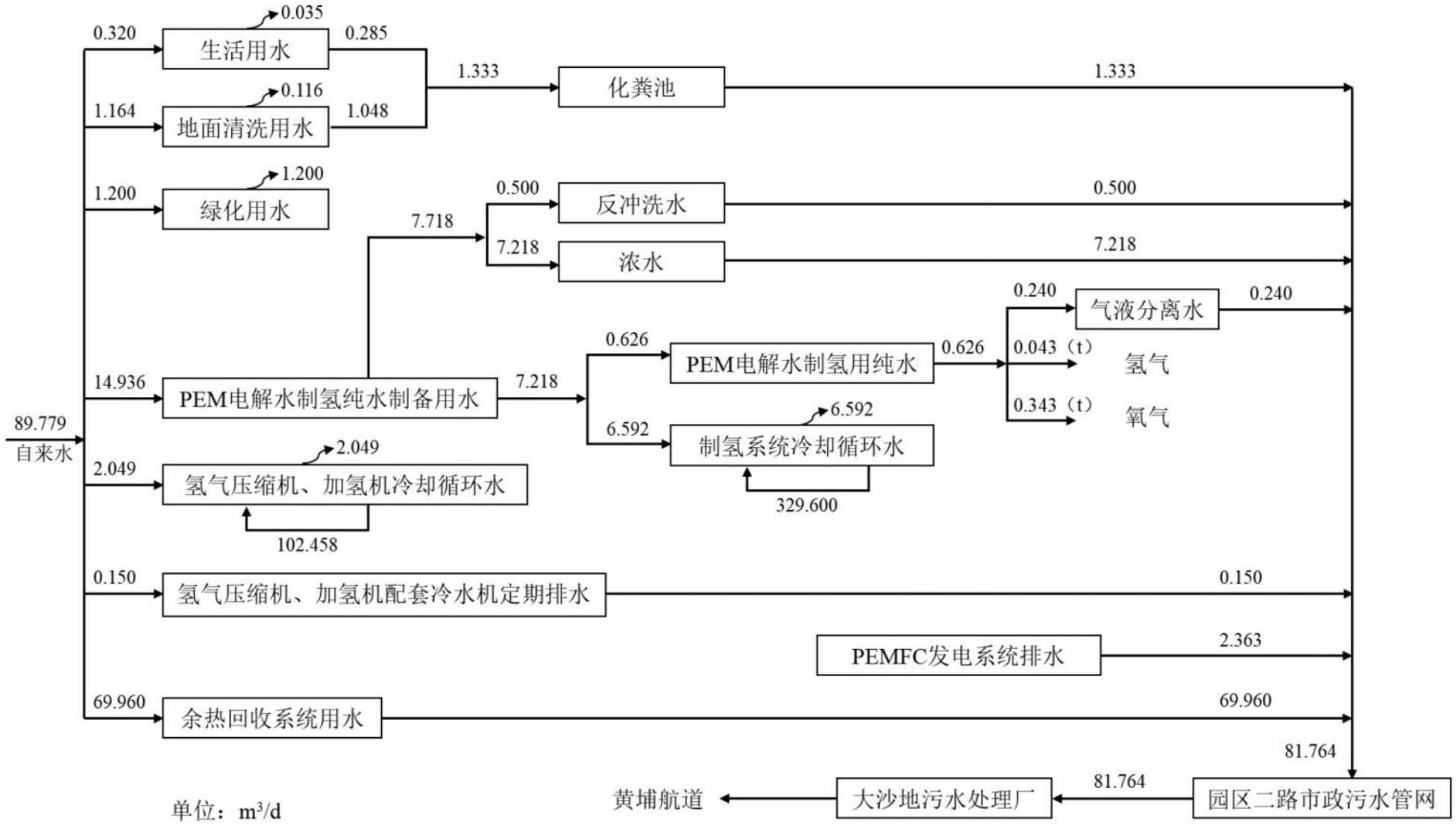


图 3.2-18 本项目最大日给排水水平衡图（氢能创新研发实验室在本项目运营时未建设完成）

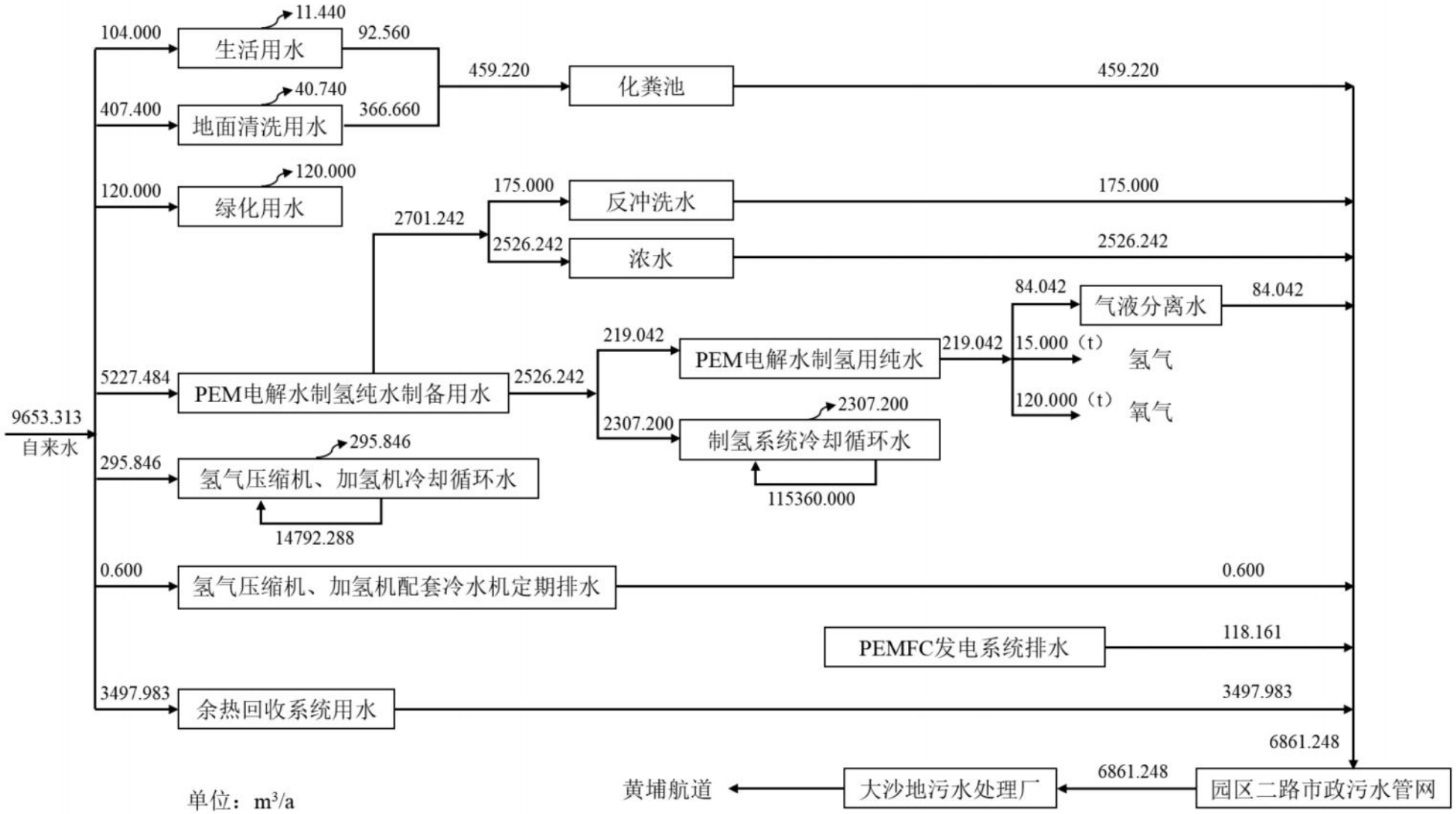


图 3.2-19 本项目年给排水水平衡图（氢能创新研发实验室在本项目运营时未建设完成）

表 3.2-25　本项目给排水情况一览表（氢能创新研发实验室与本项目同步运营）

用水类别		给水									排水			损耗量	
		市政给水				工作天数(d)	日用水量（m^3/d）	年用水量（m^3/a）	工艺水套用/工艺产生水		排水系数	排入市政污水管网		日损耗（m^3/d）	年损耗（m^3/a）
		定额	单位	规模	单位				数量（m^3/d）	数量（m^3/a）		日排水量（m^3/d）	年排水量（m^3/a）		
生活用水	管理人员	40	L/人·d	2	人	250	0.080	20.000	/	/	0.89	0.071	17.800	0.009	2.200
	工艺操作员	40	L/人·d	6	人	350	0.240	84.000	/	/	0.89	0.214	74.760	0.026	9.240
	小计	/	/	/	/	/	0.320	104.000	/	/	0.89	0.285	92.560	0.035	11.440
地面清洗用水	设备房和控制室	2	L/m^2•d	581.850	m^2	350	1.164	407.400	/	/	0.9	1.048	366.660	0.116	40.740
绿化用水		2	L/m^2•d	600	m^2	100	1.200	120.000	/	/	/	/	/	1.200	120.000
PEM 电解水制氢纯水制备用水	纯水制备	/	/	/	/	350	14.936	5227.484	/	/	0.5	7.218	2526.242	/	/
	纯水制备反冲洗	/	/	/	/	350			/	/	/	0.500	175.000	/	/
PEM 电解水制氢原料用纯水		/	/	/	/	350	/	/	0.626	219.042	/	0.240	84.042	0.386	135.000
PEM 电解水制氢系统冷却补水		/	/	/	/	350	/	/	6.592	2307.200	/	/	/	6.592	2307.200
氢气压缩机、加氢机冷却补水		/	/	/	/	/	2.049	295.846	/	/	/	/	/	2.049	295.846
氢气压缩机、加氢机配套冷水机定期排水		/	/	/	/	/	0.150	0.600	/	/	/	0.150	0.600	/	/
PEMFC 氢燃料电池发电系统排水		/	/	/	/	/	/	/	2.363*	118.161*	/	2.363	118.161	/	/
余热回收系统用水		/	/	/	/	/	69.960	3497.983	/	/	/	67.960	2897.983	2.000	600.000
合计		/	/	/	/	/	89.779	9653.313	9.581	2644.403	/	79.764	6261.248	12.378	3510.226

备注：*表示工艺产生水。

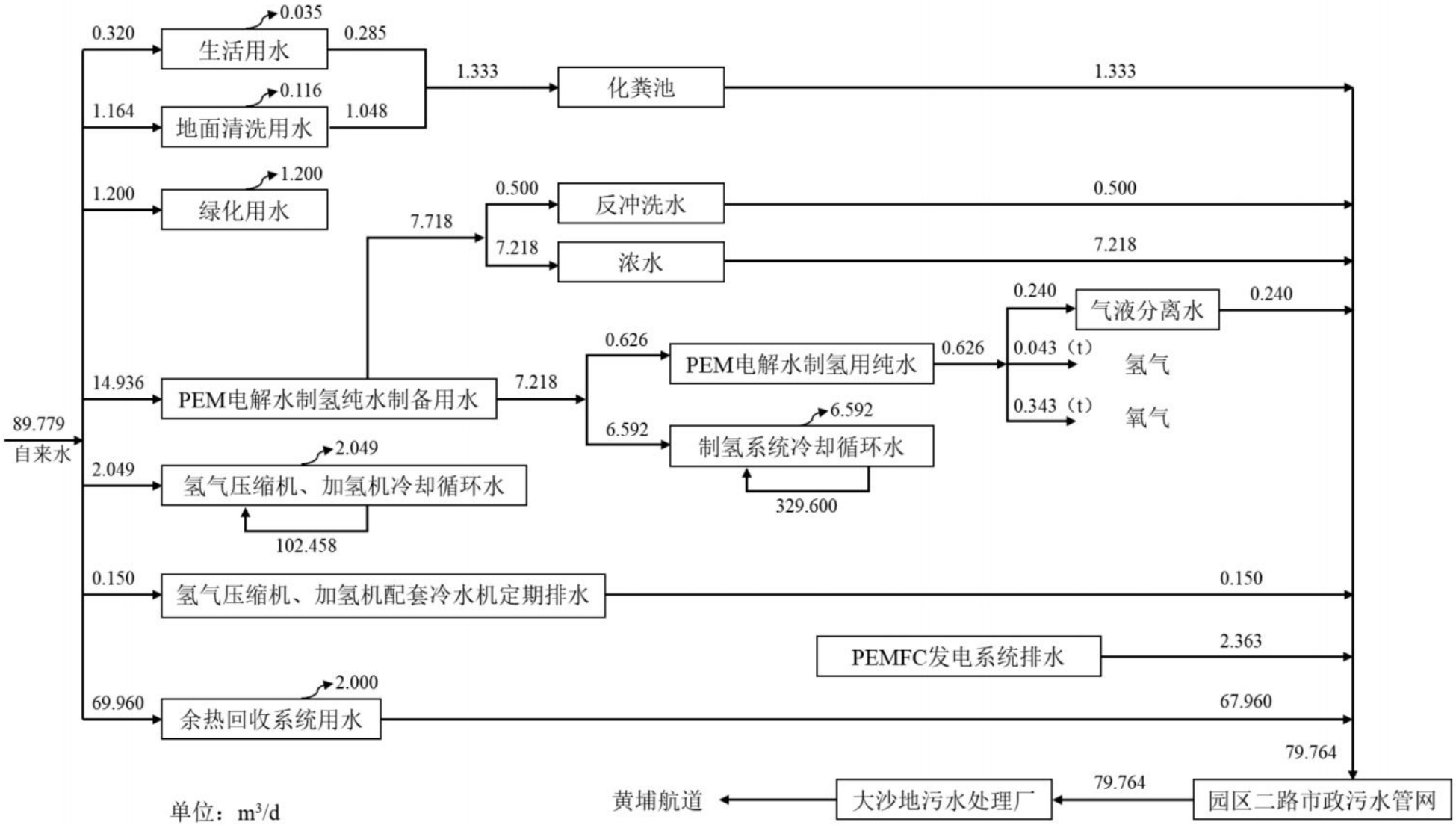


图 3.2-20 本项目最大日给排水水平衡图（氢能创新研发实验室与本项目同步运营）

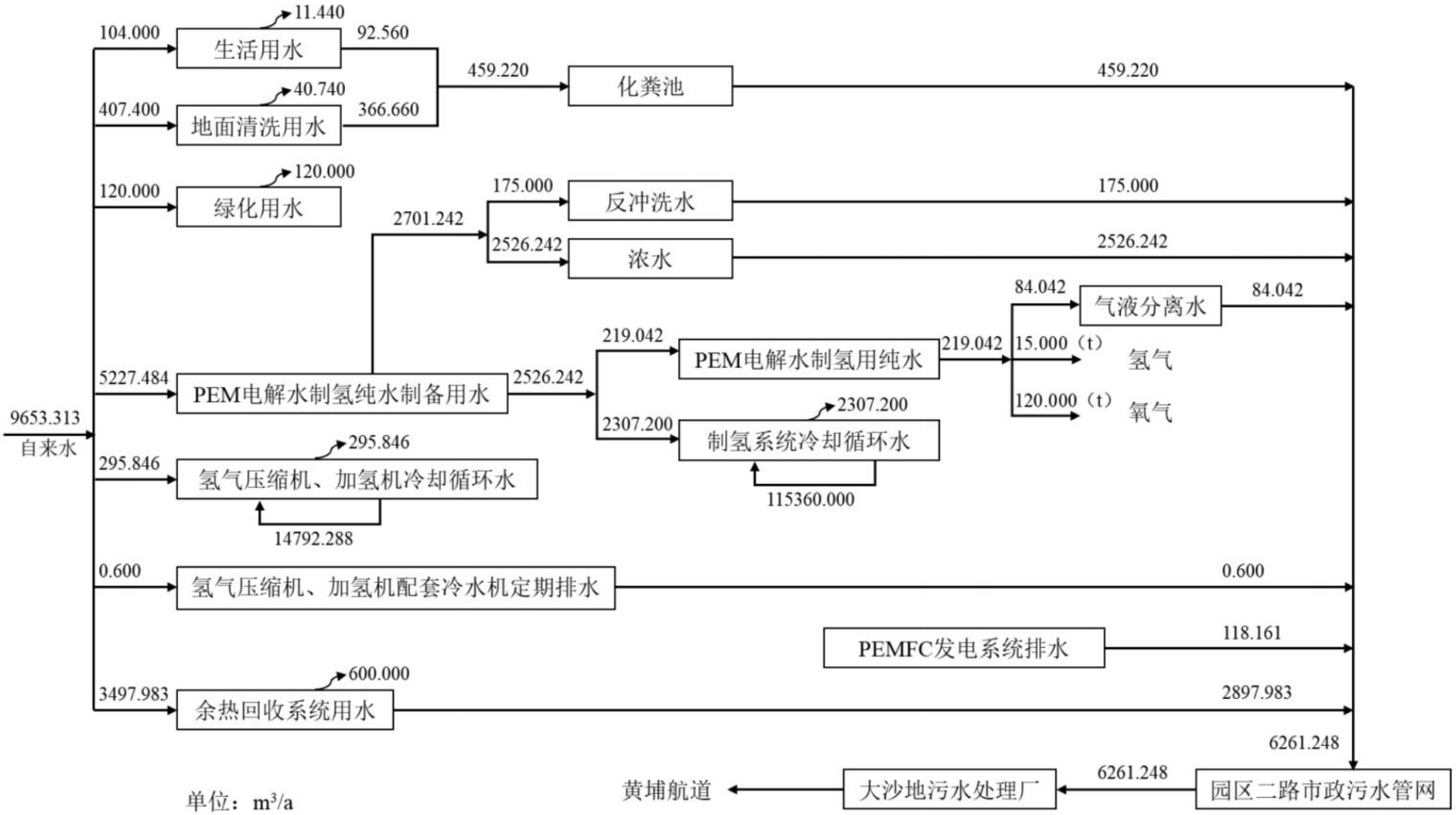


图 3.2-21 本项目年给排水水平衡图（氢能创新研发实验室与本项目同步运营）

② 污染源强

A.生活污水

生活污水主要污染物为 COD、BOD_5、SS、NH_3-N 等，生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政管网排入大沙地污水处理厂作后续处理。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册－生活源产排污系数手册》，广东省属于五区，生活污水中污染物浓度 COD 285mg/L，NH_3-N 28.3mg/L。BOD_5、SS 产生浓度参考其他类似项目的监测数据 150mg/L。

根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》数据，三级化粪池 BOD_5 去除率为 21%，COD 去除率为 20%，NH_3-N 去除率为 3%。SS 的去除效率参照《环境手册 2.1》常用污水处理设备及去除率中给定的 30%。

查阅相关资料，大沙地污水处理厂设计进水水质标准（COD 270mg/L、BOD_5 140mg/L、SS 180mg/L、氨氮 30mg/L），大沙地污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水标准两者中的较严值，生活污水经大沙地污水处理厂处理达标后排入珠江前航道，向东南汇入黄埔航道。

生活污水污染物产排情况见表 3.2-26。

表 3.2-26 本项目生活污水污染物产排情况一览表

污染物名称		COD	BOD_5	SS	NH_3-N
废水量（m^3/a）		92.560			
产生浓度（mg/L）		285	150	150	28.3
产生量（t/a）		2.64E-02	1.39E-02	1.39E-02	2.62E-03
三级化粪池	处理效率（%）	20	21	30	3
	排放浓度（mg/L）	228	118.5	105	27.45
	排放量（t/a）	2.11E-02	1.10E-02	9.72E-03	2.54E-03
大沙地污水处理厂	排放浓度（mg/L）	40	10	10	2
	排放量（t/a）	3.70E-03	9.26E-04	9.26E-04	1.85E-04

B.地面清洗废水

本项目地面清洗废水的排放量为 1.048m^3/d、366.660m^3/a。地面清洗废水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入大沙地污水处理厂作后续处理。

类比同类型地面清洗废水水质情况，水污染物产生浓度为 COD 150mg/L、BOD_5 30mg/L、SS 150mg/L、NH_3-N 10mg/L。地面清洗废水产排情况详见表 3.2-27。

表 3.2-27 本项目地面清洗废水水污染物产排情况一览表

污染物名称		COD	BOD_5	SS	NH_3-N
废水量（m^3/a）		366.660			
产生浓度（mg/L）		150	30	150	10
产生量（t/a）		5.50E-02	1.10E-02	5.50E-02	3.67E-03
三级化粪池	处理效率（%）	20	21	30	3
	排放浓度（mg/L）	120	23.7	105	9.7
	排放量（t/a）	4.40E-02	8.69E-03	3.85E-02	3.56E-03
大沙地污水处理厂	排放浓度（mg/L）	40	10	10	2
	排放量（t/a）	1.47E-02	3.67E-03	3.67E-03	7.33E-04

C.PEM 电解水制氢系统气液分离废水

PEM 电解水制氢系统气液分离水排放量为 0.240m^3/d、84.042m^3/a，为纯水，无污染物产生，因此不核算污染物产生量。

D.氢气压缩机和加氢机配套冷水机定期排水

氢气压缩机配备的 2 台冷水机和加氢机配备的 1 台冷水机采用自来水补水，为避免自来水长期循环结垢，每 3 个月换一次水，3 台冷水机排水量为 0.15m^3/次、0.600m^3/a。类比同类型项目，冷却循环水排水污染物主要为 COD 和 SS，浓度分别取 20mg/L、20mg/L，冷水机定期排水污染物产排情况见表 3.2-28。

表 3.2-28 本项目冷水机定期排水污染物产排情况一览表

污染物名称		COD	SS
废水量（m^3/a）		0.600	
产生浓度（mg/L）		20	20
产生量（t/a）		1.20E-05	1.20E-05
排放量（t/a）		1.20E-05	1.20E-05
大沙地污水处理厂	排放浓度（mg/L）	40	10
	排放量（t/a）	2.40E-05	6.00E-06

E.PEMFC 燃料电池发电排水

本项目 PEMFC 燃料电池发电产生的废水为纯水，无污染物产生，因此不核算污染物产生量。

F.余热回收系统排水

若氢能创新研发实验室在本项目运营时未建设完成，则余热回收系统热水全部排入市政污水管网，排放量为 69.960m^3/d，3497.983m^3/a；若氢能创新研发实验室与本项目同步运营，则排入市政污水管网的废水量为 67.960m^3/d，2897.983m^3/a，排水为自来水，水质基本无污染，

因此不核算污染物产生量。

G.纯水制备废水

根据水平衡可知，本项目年制备纯水 2526.242m³/a，废水排放量为 2701.242m³/a，其中浓水排放量为 2526.242m³/a，反冲洗废水排放量为 175.000m³/a。从保守角度出发，本次环评反冲洗水排放浓度按浓水排放浓度核算水污染物排放量。

根据《给水排水设计手册 第 05 册 城镇排水》，浓水水质与反渗透装置进水水质和系统产水率有关，若进水某一污染物浓度为 C_0，系统产水率为 X，则浓水中该污染物浓度 C 公式如下：

$$C=\frac{1}{1-X}\times C_0$$

根据《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）：COD_{Mn}≤3mg/L、浑浊度≤1NTU。

a.浑浊度与悬浮物浓度换算

根据经验公式，悬浮物与浑浊度换算关系为 1mg/L 悬浮物＝0.13NTU 浑浊度。

b.COD_{Mn} 与 COD_{Cr} 换算

COD_{Mn} 即为高锰酸钾需氧量，其氧化率约为 50%。COD_{Cr} 即为重铬酸钾需氧量，氧化率约为 90%。因此一般情况下，两者换算关系为 $1.8\times COD_{Mn}=COD_{Cr}$。

综上，饮用水标准 COD_{Cr}≤5.4mg/L、悬浮物≤7.7mg/L。本项目产水率为 50%，则浓水污染物浓度为 COD_{Cr}≤11mg/L，悬浮物≤16mg/L。

表 3.2-29 本项目纯水制备水污染物产排情况一览表

污染物名称		COD	SS
废水量（m³/a）		2701.242	
产生浓度（mg/L）		≤11	≤16
产生量（t/a）		2.97E-02	4.32E-02
排放量（t/a）		2.97E-02	4.32E-02
大沙地污水处理厂	排放浓度（mg/L）	40	10
	排放量（t/a）	1.08E-01	2.70E-02

③ 水污染物汇总

本次保守按氢能创新研发实验室在本项目运营时未建设完成来计算本项目废水污染物排放情况。本项目废水最大排放量为 6861.248m³/a，水污染物排放情况为：COD 13.82mg/L、9.48E-02t/a，BOD_5 2.87mg/L、1.97E-02t/a，SS 13.32mg/L、9.14E-02t/a，NH_3-N 0.89mg/L、6.10E-03t/a。本项目水污染物源强核算结果及相关参数详见表 3.2-30。

表 3.2-30 水污染物源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物	污染物产生情况				治理措施		污染物排放					
		核算方法	废水产生量（m^3/a）	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	工艺	效率（%）	核算方法	废水排放量（m^3/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）	排放时间	排放去向
生活污水	COD	系数法	92.560	285	2.64E-02	三级化粪池	20	系数法	92.560	228	2.11E-02	350d	大沙地污水处理厂
	BOD_5			150	1.39E-02		21			118.5	1.10E-02		
	SS			150	1.39E-02		30			105	9.72E-03		
	NH_3-N			28.3	2.62E-03		3			27.45	2.54E-03		
地面清洗废水	COD	系数法	366.660	150	5.50E-02		20	系数法	366.660	120	4.40E-02	350d	
	BOD_5			30	1.10E-02		21			23.7	8.69E-03		
	SS			150	5.50E-02		30			105	3.85E-02		
	NH_3-N			10	3.67E-03		3			9.7	3.56E-03		
纯水制备浓水及反冲洗水	COD	系数法	2701.242	11	2.97E-02	/	/	系数法	2701.242	11	2.97E-02	350d	
	SS			16	4.32E-02		/			16	4.32E-02		
PEM 电解水制氢气液分离水	/	系数法	84.042	/	/	/	/	/	84.042	/	/	2800h	
氢气压缩机、加氢机配套冷水机定期排水	COD	系数法	0.600	20	1.20E-05	/	/	系数法	0.600	20	1.20E-05	4 次/a	
	SS			20	1.20E-05		/			20	1.20E-05		
PEMFC 燃料电池发电排水	/	系数法	118.161	/	/	/	/	/	118.161	/	/	100h	
余热回收系统排水	/	系数法	3497.983	/	/	/	/	/	3497.983	/	/	100h	
总排口(水-01)	COD	/	6861.248	16.18	1.11E-01	/	/	/	6861.248	13.82	9.48E-02	/	
	BOD_5			3.63	2.49E-02					2.87	1.97E-02		
	SS			16.32	1.12E-01					13.32	9.14E-02		
	NH_3-N			0.92	6.29E-03					0.89	6.10E-03		

（2）大气污染物

本项目运营期无大气污染物排放。

（3）噪声

本项目噪声源主要来源于纯水机、PEM 电解水制氢系统、氢气压缩机、加氢机、冷水机、PEMFC 发电系统、水泵、制氮系统等设备产生的噪声，噪声值在 78dB(A)~99dB(A)，采取降噪措施后噪声值在 74dB(A)~94dB(A)。氢气放散管偶发噪声值约 110dB(A)，采取加装消声器和阻火器后噪声值约 100dB(A)。根据建设单位提供的相关资料，结合《旋转电机噪声测定方法及限值 第 3 部分：噪声限值》（GB/T 10069.3-2024）中表 1 对不同功率及转速下的电机噪声声功率级进行取值，最后确定本项目设备噪声源强值，本项目噪声源强详见表 3.2-31。

（4）固体废物

① 生活垃圾

本项目劳动定员人数 10 人，其中站控管理人员 2 人，工艺操作员 8 人。站控管理人员为一班制，8 小时工作制，年工作 250d；工艺操作员采用四班三倒制，每班 2 人，每班 8 小时工作制，每天操作人员 6 人，年运行 350d。员工生活垃圾按 0.68kg/人·d 计，则生活垃圾产生量约 1.768t/a，交由环卫部门定期清运处理。

② 一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要来源于纯水制备产生的废石英砂、废活性炭、废阳离子树脂、废反渗透膜、废 EDI 膜堆；PEM 电解水制氢产生的废 PEM 膜，氢气纯化产生的废脱氧催化剂、废分子筛；PEMFC 发电系统产生的废 PEM 膜、废锂电池；制氮系统产生的废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯、废碳分子筛。

对照生态环境部 公告 2024 年 第 4 号《固体废物分类与代码目录》，本项目产生的废石英砂、废反渗透膜、废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯废物类别为 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-009-S59；纯水制备废活性炭、废阳离子树脂、废 EDI 膜堆及制氮系统废碳分子筛废物类别为 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-008-S59；PEM 电解水制氢产生的废 PEM 膜废物类别为 SW16 化工废物，废物代码为 900-099-S16；废脱氧催化剂废物类别为 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-004-S59；废分子筛废物类别为 SW59 其他工业固体废物，废物代码为 900-005-S59；PEMFC 发电系统产生的废 PEM 膜、废锂电池废物类别为 SW17 可再生类废物，废物代码为 900-012-S17。

A.纯水制备废石英砂、废活性炭、废阳离子树脂、废反渗透膜、废 EDI 膜堆

根据建设单位提供的资料，纯水制备设备废石英砂约 2 年更换一次，产生量约 0.15t/2a；

废活性炭和废阳离子树脂约每年更换 1 次，产生量约 0.11t/a；废一级反渗透膜约 2 年更换一次，产生量约 0.045t/2a；废二级反渗透膜约 3 年更换一次，产生量约 0.03t/3a；废 EDI 膜堆（内含有离子交换树脂）约 3 年更换一次，产生量约 0.04t/3a，最后均交由生产厂家回收处理。

B.电解水制氢废 PEM 膜

根据建设单位提供的资料，本项目水电解槽采用 PEM 质子交换膜，阳极催化剂采用氧化铱催化剂，阴极催化剂采用铂碳催化剂，催化剂固定在膜上，膜寿命约 8~10 年。PEM 膜损坏后，将 PEM 电解槽交由生产厂家进行更换 PEM 膜，废 PEM 膜产生量约 0.005t/8a，交由生产厂家回收处理。

C.废脱氧催化剂、废分子筛

本项目 PEM 电解水制氢系统氢气纯化（脱氧及干燥）过程中产生废脱氧催化剂和废分子筛。根据建设单位提供的资料，脱氧催化剂成分为钯触媒，每 2 年更换一次，更换量为 0.02t/2a；干燥装置由装填有分子筛的 3 个塔组成，分子筛主要成分为氧化铝，分子筛每年更换一次，每塔更换量为 20kg，3 塔更换量为 0.06t/a，交由生产厂家回收处理。

D.PEMFC 发电系统废 PEM 膜、废锂电池

根据建设单位提供的资料，本项目氢燃料电池采用质子交换膜燃料电池（PEMFC），膜材质为全氟磺酸树脂，催化剂为铂碳，催化剂固定在膜上，单片膜重 10g，4 台 PEMFC 发电集装箱内 PEM 膜总重量 250kg，寿命 5~8 年，根据性能状态进行更换单片膜或多片膜，废 PEM 膜最大产生量约 0.25t/5a，交由生产厂家回收处理。

根据建设单位提供的资料，储能配电集装箱内的锂电池寿命 5~8 年，废锂电池产生量约 2.00t/5a，交生产厂家回收处理。

E.制氮系统废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯、废碳分子筛

根据建设单位提供的资料，本项目制氮系统高效除尘过滤器滤芯为玻璃纤维，每年更换一次，更换量为 0.002t/a；制氮机吸附剂为高品质碳分子筛，运行 5~7 年进行更换，更换量约 0.8t/5a，均交由生产厂家回收处理。

本项目一般固体废物产生情况见表 3.2-32。

表 3.2-31　本项目噪声源强一览表　　单位：dB(A)

位置	设备名称	数量（套/台）	电机运行功率（kW）	电机转速（r/min）	声源特征	噪声源强				拟采取的降噪措施		噪声排放				持续时间(h)
						核算方法	声压级		声功率级	措施	降噪量	核算方法	声压级		声功率级	
							噪声值	距离（m）					噪声值	距离（m）		
PEM 电解水制氢系统装置区	PEM 电解水制氢系统集装箱	1	/	/	连续	类比法	70	1	78	/	0	类比法	70	1	78	2800
	氢气放散管	1	/	/	偶发	类比法	/	/	110	消声器	10	类比法	/	/	100	偶发噪声
储氢系统装置区	20MPa 氢气压缩机	1	15	420	连续	类比法	/	/	84	减振垫	5	类比法	/	/	79	2800
	45MPa 氢气压缩机	1	25	420	连续	类比法	/	/	87	减振垫	5	类比法	/	/	82	2843.16
加氢系统装置区	加氢机	1	1	3000	连续	类比法	/	/	81	减振垫	5	类比法	/	/	76	26.25
PEMFC 发电系统装置区	发电系统集装箱	5	/	/	连续	类比法	70	1	78	/	0	类比法	70	1	78	100
	氢气尾排管	4	/	/	连续	类比法	/	/	99	消声器	10	类比法	/	/	89	100
放散系统	氢气总放散管	1	/	/	偶发	类比法	/	/	110	消声器	10	类比法	/	/	100	偶发噪声
冷却系统装置区	制氢冷水机	1	25	2900	连续	类比法	/	/	99	减振垫	5	类比法	/	/	94	2800
	制氢电源冷水机	1	6.6	2900	连续	类比法	/	/	93	减振垫	5	类比法	/	/	88	2800
	20MPa 氢气压缩机冷水机	1	1	2900	连续	类比法	/	/	81	减振垫	5	类比法	/	/	76	2800
	45MPa 氢气压缩机冷水机	1	3	2900	连续	类比法	/	/	93	减振垫	5	类比法	/	/	88	2843.16
	加氢机冷水机	1	1	2900	连续	类比法	/	/	93	减振垫	5	类比法	/	/	88	26.25
制氮系统与纯水系统与余热回收系统装置区	制氮系统集装箱	1	/	/	连续	类比法	70	1	78	/	0	类比法	70	1	78	3069.41
	纯水机	1	8	3000	连续	类比法	/	/	93	减振垫	5	类比法	/	/	88	2800
	冷水泵	2	7.5	3000	连续	类比法	/	/	93	减振垫+隔声罩	15	类比法	/	/	78	100

	热水泵	2	4	3000	连续	类比法	/	/	89	减振垫+隔声罩	15	类比法	/	/	74	100

备注：集装箱体内置的风机/空压机会安装消声器且有设备罩壳进行隔声，设备罩壳外 1m 处声压级约 70dB(A)，换算成声功率级约 78dB(A)。

表 3.2-32 本项目一般固体废物产生情况一览表

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量（t）	产生工序	形态	主要成分	产生周期	污染防治措施
1	废石英砂	SW59 其他工业固体废物	900-009-S59	0.15	纯水制备	固态	石英砂	2 年	交由生产厂家回收处理
2	废一级反渗透膜			0.045	纯水制备	固态	反渗透膜	2 年	
3	废二级反渗透膜			0.03	纯水制备	固态	反渗透膜	3 年	
4	废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯			0.002	制氮	固态	玻璃纤维	1 年	
5	废活性炭、废阳离子树脂		900-008-S59	0.11	纯水制备	固态	活性炭、阳离子树脂	1 年	
6	废 EDI 膜堆			0.04	纯水制备	固态	EDI 膜堆	3 年	
7	废碳分子筛			0.8	制氮	固态	碳分子筛	5 年	
8	废 PEM 膜	SW16 化工废物	900-099-S16	0.005	PEM 电解水制氢	固态	PEM 膜	8 年	
9	废脱氧催化剂	SW59 其他工业固体废物	900-004-S59	0.02	氢气纯化	固态	钯触媒	2 年	
10	废分子筛		900-005-S59	0.06	氢气纯化	固态	氧化铝	1 年	
11	废 PEM 膜	SW17 可再生类废物	900-012-S17	0.25	PEMFC 发电	固态	PEM 膜	5 年	
12	废锂电池			2.00	PEMFC 发电	固态	锂电池	5 年	

③ 危险废物

A.废矿物油

根据建设单位提供资料，本项目制氮系统空压机装载约 29kg 润滑油，每年更换一次，年产生废润滑油约 0.029t/a。本项目设备检修产生废润滑油，根据建设单位提供资料，年产生废润滑油约 0.020t/a。废润滑油年产生量约 0.049t/a。

根据建设单位提供资料，本项目氢气压缩机装载约 44kg 液压油，首次 3 个月更换一次，之后每 6 个月更换一次，每年共更换 2 次，年产生废液压油约 0.088t/a。

根据生态环境部 部令 第 36 号《国家危险废物名录（2025 年版）》，废润滑油和废液压油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废润滑油废物代码为 900-249-08，废液压油废物代码为 900-218-08，最后交由有相应危险废物处理资质单位处理。

B.废含油抹布、手套

本项目设备维修保养过程中会产生废含油抹布、手套，产生量约为 0.050t/a。根据生态环境部 部令 第 36 号《国家危险废物名录（2025 年版）》，废含油抹布、手套属于危险废物，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，最后交由有相应危险废物处理资质单位处理。

C.制氮系统废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯、废活性炭

根据建设单位提供资料，本项目制氮系统鹦鹉螺过滤器滤芯为玻璃纤维，每年更换一次，更换量为 0.006t/a；活性炭塔除油过滤器滤芯为活性炭，每年更换一次，更换量为 0.050t/a。废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯和废活性炭会粘染少量矿物油，根据生态环境部 部令 第 36 号《国家危险废物名录（2025 年版）》，属于危险废物，废物类别为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，最后交由有相应危险废物处理资质单位处理。

D.废铅酸蓄电池

根据建设单位提供资料，UPS 间设置 2 套铅酸蓄电池，单套重 2t，每 3 年更换一次，则废铅酸蓄电池产生量约 4.00t/3a。根据生态环境部 部令 第 36 号《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅酸蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，最后交由有相应危险废物处理资质单位处理。

本项目危险废物来源、成分及产生情况见表 3.2-33。

表 3.2-33 本项目危险废物来源、成分及产生情况一览表

序号	废物名称	废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油	HW08	900-249-08	0.049	设备检修维护	液态	矿物油	矿物油	1 年	T，I	交有相应危险废物处理资质单位进行处置
2	废液压油		900-218-08	0.088		液态	矿物油	矿物油	1 年	T，I	
3	废含油抹布、手套	HW49	900-041-49	0.050		固态	布、矿物油	矿物油	1 年	T	
4	废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯			0.006	制氮	固态	玻璃纤维、矿物油	矿物油	1 年	T	
5	废活性炭			0.050		固态	活性炭、矿物油	矿物油	1 年	T	
6	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	4.00t/3a	电池寿命到期后更换	固态	铅酸蓄电池	铅	3 年	T，C	
7	合计	/	/	1.576	/	/	/	/	/	/	/

④ 固体废物汇总

表 3.2-34 本项目固体废物产生情况一览表 单位：t/a

工序	位置	废物名称	属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量	处置工艺	处置量	
办公生活	办公生活	生活垃圾	生活垃圾	排污系数法	1.768	垃圾桶	1.768	交环卫部门定期清运
纯水制备	PEM 电解水制氢系统装置区	废石英砂	一般固体废物	经验系数法	0.15/2a	生产厂家回收	0.15/2a	交生产厂家回收处理
		废活性炭、废阳离子树脂	一般固体废物	经验系数法	0.11		0.11	
		废一级反渗透膜	一般固体废物	经验系数法	0.045/2a		0.045/2a	
		废二级反渗透膜	一般固体废物	经验系数法	0.03/3a		0.03/3a	
		废 EDI 膜堆	一般固体废物	经验系数法	0.04/3a		0.04/3a	
PEM 电解水制氢	PEM 电解水制氢系统装置区	废 PEM 膜	一般固体废物	经验系数法	0.005/8a	生产厂家回收	0.005/8a	交生产厂家回收处理
氢气纯化		废脱氧催化剂	一般固体废物	经验系数法	0.02/2a		0.02/2a	
		废分子筛	一般固体废物	经验系数法	0.06		0.06	
PEMFC 发电系统发电	PEMFC 发电系统装置区	废 PEM 膜	一般固体废物	经验系数法	0.25/5a	生产厂家回收	0.25/5a	交生产厂家回收处理
		废锂电池	一般固体废物	经验系数法	2.00/5a		2.00/5a	
制氮	制氮系统装置区	废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯	一般固体废物	经验系数法	0.002	生产厂家回收	0.006	交生产厂家回收处理

		废碳分子筛	一般固体废物	经验系数法	0.8		0.8	
		废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯	危险废物	经验系数法	0.006	委外处置	0.006	交有相应危险废物处置资质的单位处置
		废活性炭	危险废物	经验系数法	0.050	委外处置	0.05	
设备维修	UPS 间	废铅酸蓄电池	危险废物	经验系数法	4.000/3a	委外处置	4.000/3a	
设备保养与维修	装置区	废润滑油	危险废物	经验系数法	0.049	委外处置	0.049	
		废液压油	危险废物	经验系数法	0.088	委外处置	0.088	
		废含油抹布、手套	危险废物	经验系数法	0.050	委外处置	0.050	

（5）污染物汇总

表 3.2-35 本项目污染物产排情况一览表

类别	排放源	污染物	产生情况		削减量	排放情况		排放去向
			产生浓度	产生量		排放浓度	排放量	
大气污染物	/	/	/	/	/	/	/	/
水污染物	生活污水	废水量	92.560m³/a		0	92.560m³/a		大沙地污水处理厂
		COD	285mg/L	2.64E-02t/a	5.30E-03t/a	228mg/L	2.11E-02t/a	
		BOD_5	150mg/L	1.39E-02t/a	2.90E-03t/a	118.5mg/L	1.10E-02t/a	
		SS	150mg/L	1.39E-02t/a	4.18E-03t/a	105mg/L	9.72E-03t/a	
		NH_3-N	28.3mg/L	2.62E-03t/a	8.00E-05t/a	27.45mg/L	2.54E-03t/a	
	地面清洗废水	废水量	366.660m³/a		0	366.660m³/a		
		COD	150mg/L	5.50E-02t/a	1.10E-02t/a	120mg/L	4.40E-02t/a	
		BOD_5	30mg/L	1.10E-02t/a	2.31E-03t/a	23.7mg/L	8.69E-03t/a	
		SS	150mg/L	5.50E-02t/a	1.65E-02t/a	105mg/L	3.85E-02t/a	
		NH_3-N	10mg/L	3.67E-03t/a	1.10E-04t/a	9.7mg/L	3.56E-03t/a	
	纯水制备废水	废水量	2701.242m³/a		0	2701.242m³/a		
		COD	11mg/L	2.97E-02t/a	0	11mg/L	2.97E-02t/a	
		SS	16mg/L	4.32E-02t/a	0	16mg/L	4.32E-02t/a	
	PEM 电解水制氢气液分离水	/	84.042m³/a		/	84.042m³/a		
	氢气压缩机、加氢机配套冷水机定期排水	废水量	0.600m³/a		0	0.600m³/a		
		COD	20mg/L	1.20E-05t/a	0	20mg/L	1.20E-05t/a	
		SS	20mg/L	1.20E-05t/a	0	20mg/L	1.20E-05t/a	
	PEMFC 燃	/	118.161m³/a		/	118.161m³/a		

	料电池发电排水							
	余热回收系统排水	/	3497.983m³/a		/	3497.983m³/a		
	总排口(水-01)	废水量	6861.248m³/a		0	6861.248m³/a		大沙地污水处理厂
		COD	16.18mg/L	1.11E-01t/a	1.62E-02t/a	13.82mg/L	9.48E-02t/a	
		BOD_5	3.63mg/L	2.49E-02t/a	5.20E-03t/a	2.87mg/L	1.97E-02t/a	
		SS	16.32mg/L	1.12E-01t/a	2.06E-02t/a	13.32mg/L	9.14E-02t/a	
		NH_3-N	0.92mg/L	6.29E-03t/a	1.90E-04t/a	0.89mg/L	6.10E-03t/a	
噪声	设备	噪声	78dB(A)~110dB(A)		0~15dB(A)	74dB(A)~100dB(A)		外环境
固体废物	办公生活	生活垃圾	/	1.768t/a	1.768t/a	/	0	交环卫部门定期清运
	纯水制备	废石英砂、废一级反渗透膜	/	0.195t/2a	0.195t/2a	/	0	交生产厂家回收处理
		废活性炭、废阳离子树脂	/	0.11t/a	0.11t/a	/	0	
		废二级反渗透膜、废 EDI 膜堆	/	0.07t/3a	0.07t/3a	/	0	
	PEM 电解水制氢系统	废 PEM 膜	/	0.005t/8a	0.005t/8a	/	0	交生产厂家回收处理
		废脱氧催化剂	/	0.02t/2a	0.02t/2a	/	0	
		废分子筛	/	0.06t/a	0.06t/a	/	0	
	PEMFC 发电系统	废 PEM 膜	/	0.25t/5a	0.25t/5a	/	0	交生产厂家回收处理
		废锂电池	/	2.00t/5a	2.00t/5a	/	0	
	制氮系统	废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯	/	0.002t/a	0.002t/a	/	0	交生产厂家回收处理
		废碳分子筛	/	0.8t/a	0.8t/a	/	0	
		废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯	/	0.006t/a	0.006t/a	/	0	交有相应危险废物处置资质的单位处置
		废活性炭	/	0.050t/a	0.050t/a	/	0	
	设备维修	废铅酸蓄电池	/	4.000t/3a	4.000t/3a	/	0	
	设备保养与维修	废润滑油	/	0.049t/a	0.049t/a	/	0	
		废液压油	/	0.088t/a	0.088t/a	/	0	
		废含油抹布、手套	/	0.050t/a	0.050t/a	/	0	

3.3 与相关规划和政策的符合性分析

3.3.1 与产业政策符合性分析

3.3.1.1 与国家产业政策的相符性

（1）本项目 PEM 电解水制氢系统、氢燃料电池发电系统及加氢系统属中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类“五、新能源”中的“4. 氢能技术与应用：可再生能源制氢、运氢及高密度储氢技术开发应用及设备制造，加氢站及车用清洁替代燃料加注站，移动新能源技术开发及应用，新一代氢燃料电池技术研发与应用，可再生能源制氢，液态、固态和气态储氢，管道拖车运氢，管道输氢，加氢站，氢电耦合等氢能技术推广应用”类项目，因此，本项目的建设符合国家产业政策。

（2）根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于负面清单中所列项目，为允许准入项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策要求。

（3）本项目不涉及《环境保护综合名录（2021 年版）》中“高污染、高环境风险”产品名录所列产品。

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

根据《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源〔2021〕368 号）文件规定：“两高”项目范围暂定为年综合能源消费量 1 万吨标准煤以上的煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等 8 个行业的项目，对上述行业的项目纳入“两高”项目管理台账，后续国家对“两高”项目范围如有明确规定，从其规定。对于能耗较高的数据中心等新兴产业，按照国家要求加强引导与管控。

表 3.3-1 广东省“两高”行业高耗能高排放产品或工序

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

本项目电解水制氢及发电系统不属于上表中的高耗能高排放产品或工序，因此本项目不属于高耗能、高排放项目。

3.3.1.3 与《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》（粤发改能源函〔2022〕1363 号）相符性分析

《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》（粤发改能源函〔2022〕1363 号）列出了煤电、石化、焦化、煤化工、化工、钢铁、有色金属、建材行业的“两高”产品或工序。本项目“电解水制氢”为《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中的 C2619“其他基础化学原料制造”行业，“电解水制氢”不属于《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》（粤发改能源函〔2022〕1363 号）“其他基础化学原料制造(2619)”中的“两高”产品和工序，因此本项目符合《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》（粤发改能源函〔2022〕1363 号）。

表 3.3-2 本项目与《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》（粤发改能源函〔2022〕1363 号）相符性分析

行业	国民经济行业分类（代码）		“两高”产品或工序	本项目建设情况	相符性
	大类	小类			
化工	化学原料和化学制品制造业(26)	无机酸制造(2611)	硫酸	不涉及	相符
			硝酸	不涉及	相符
		无机碱制造(2612)	烧碱	不涉及	相符
			纯碱	不涉及	相符
		无机盐制造(2613)	电石	不涉及	相符
		有机化学原料制造(2614)	乙烯	不涉及	相符
			对二甲苯（PX）	不涉及	相符
			甲苯二异氰酸酯（TDI）	不涉及	相符
			二苯基甲烷二异氰酸酯	不涉及	相符
			苯乙烯	不涉及	相符
			乙二醇	不涉及	相符
			丁二醇	不涉及	相符
			乙酸乙烯酯	不涉及	相符
		其他基础化学原料制造(2619)	黄磷	不涉及	相符
		氮肥制造(2621)	合成氨	不涉及	相符
			尿素	不涉及	相符
			碳酸氢铵	不涉及	相符
		磷肥制造(2622)	磷酸一铵	不涉及	相符
			磷酸二铵	不涉及	相符

		钾肥制造（2623）	硫酸钾	不涉及	相符
		初级形态塑料及合成树脂制造(2651)	聚丙烯	不涉及	相符
			聚乙烯醇	不涉及	相符
			聚氯乙烯树脂	不涉及	相符
		合成纤维单(聚合)体制造(2653)	精对苯二甲酸（PTA）	不涉及	相符
		化学试剂和助剂制造(2661)	炭黑	不涉及	相符

3.3.1.4 与《广州市氢能产业发展规划（2019-2030 年）》的相符性

《广州市氢能产业发展规划（2019-2030 年）》提出：依托黄埔区现有氢能人才、政策、产业、应用基础，打造完整的氢能产业链，大力推动氢能项目和人才集聚，建设氢能创新研发中心，集中布局氢能关键技术、核心材料及关键零部件产业化项目、检验检测项目；加快建设国家新能源综合利用示范区、广东省燃料电池运营示范区，强化氢能应用示范，将黄埔区、广州开发区建设成为氢能产业创新核，形成国际一流的氢能产业聚集区。加快建设粤港澳大湾区（黄埔）氢能创新中心，支持布局一批氢能领域的国家级、省级重点实验室、工程技术中心、企业技术中心，在低铂催化剂、质子交换膜、碳纸、金属双极板、膜电极、电堆和系统、氢气储运装备、电解水制氢装备等氢能产业链核心技术上不断取得突破。

本项目为广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程，建设内容主要包括 PEM 电解水制氢系统、储氢系统、燃料电池发电系统、加氢系统等，将为国家重点研发计划“氢能技术”专项“用户侧燃料电池微网集成与主动支撑电网关键技术”项目研制的多机燃料电池系统形成现场运行环境，具备开展现场科学研究和试验运行条件。本项目的开展有利于黄埔区氢能产业的发展，因此本项目的建设符合《广州市氢能产业发展规划（2019-2030 年）》。

3.3.1.5 与《广州市能源发展“十四五”规划》（穗府办〔2022〕24 号）的相符性

《广州市能源发展“十四五”规划》（穗府办〔2022〕24 号）关于推进调节性电力基础设施建设提出：“按照电源侧、电网侧、用户侧‘三侧’同时发力的思路，推进电化学储能、氢燃料储能、冰蓄冷、水蓄冷等新型储能规模化发展。.....电网侧，在站址走廊资源紧张地区和电网薄弱区域，按需合理配置新型储能项目，增强供电保障能力。”；关于扩大清洁能源利用提出：“提升氢能生产和消费能力。依托广州石化氢气生产能力，建设燃料电池供氢中心；支持煤电企业发展煤炭分级清洁燃烧及制氢、热电联产企业发展甲醇热解制氢等项目，推动华润润州电厂制氢及加氢站项目、广州供电局黄埔氢电一体化低碳示范项目、珠江电厂制氢站等一批氢能制备项目建设。”

本项目为广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程，位于广州电氢一体化低碳示范项目

整体地块内。本项目建设内容主要包括 PEM 电解水制氢系统、储氢系统、燃料电池发电系统、加氢系统、余热回收系统等，通过电解水制氢或长管拖车供氢的方式获取氢气，并通过氢燃料电池发电系统实现对电网的主动支撑与对用户的热电联供，促进氢-电-热多能流互联互通。本项目有利于推动清洁能源的利用，因此本项目的建设符合《广州市能源发展“十四五”规划》（穗府办〔2022〕24 号）。

3.3.1.6 与《广州市黄埔区、广州开发区科技创新“十四五”专项规划（2021-2025 年）》的相符性

《广州市黄埔区、广州开发区科技创新“十四五”专项规划（2021-2025 年）》提出：“绿色能源。提升创新能力，在海上风电、氢燃料电池等领域建成一批创新平台，培育具有国际先进水平的创新型龙头企业。加快推广成熟使用的绿色能源装备和产品，以市场应用需求为牵引，建设智能电网、微电网、分布式能源、新型储能、制氢加氢设施等基础设施网络，打造‘源—网—荷—储’一体化协同的新型产业链。”

本项目为广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程，建设 PEM 电解水制氢系统、储氢系统、氢燃料电池发电系统、加氢系统等，有利于新型储能、制氢加氢设施的推广应用，因此本项目符合《广州市黄埔区、广州开发区科技创新“十四五”专项规划（2021-2025 年）》。

3.3.2 与法律法规符合性分析

3.3.2.1 与《广东省环境保护条例》的相符性分析

《广东省环境保护条例》中提出“第三十四条 本省实行有利于保护环境的能源政策，逐步改善燃料结构，开发利用低污染、无污染的清洁能源。”

本项目电解水制氢，氢气用于氢燃料电池发电系统进行发电，本项目有利于氢能的推广应用，氢能属于清洁能源，因此本项目符合《广东省环境保护条例》。

3.3.2.2 与《广东省大气污染防治条例》的相符性分析

该条例中提出“第三十二条 地级以上市人民政府应当加快淘汰高排放公交、邮政、环卫、出租等车辆，制定更新淘汰计划，鼓励推广应用纯电、氢能源等新能源汽车，加快其配套设施建设，限制高油耗、高排放车辆的使用。”

本项目的应用研究有利于提供低成本氢气，有利于氢能源汽车的推广应用，本项目符合《广东省大气污染防治条例》。

3.3.2.3 与《广州市生态环境保护条例》相符性

本项目不使用高污染燃料、挥发性有机物，不属于《广州市生态环境保护条例》中禁止建设的项目，因此本项目的建设符合《广州市生态环境保护条例》相关管控要求。本项目与

《广州市生态环境保护条例》的相符性详见表 3.3-3。

表 3.3-3 本项目与《广州市生态环境保护条例》相符性一览表

序号	《广州市生态环境保护条例》管控要求		本项目建设情况	符合性
	条款	主要内容		
1	第二十七条	本市禁止销售和使用磷含量超过规定标准的洗涤用品。	本项目不涉及。	相符
2	第二十八条	市人民政府可以根据大气污染防治的需要，依法划定并公布高污染燃料禁燃区。高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。	本项目不使用高污染燃料。	相符
3	第三十条	印刷、家具制造、机动车维修等涉及挥发性有机物的活动的单位和个人，应当设置废气收集处理装置等环境污染防治设施并保持正常使用。服装干洗企业应当使用全封闭式干洗设备。生产、销售、使用的含挥发性有机物的涂料产品，应当符合低挥发性有机化合物含量涂料产品要求。建筑装饰装修行业应当使用符合环境标志产品技术要求的建筑涂料及产品。	本项目不涉及挥发性有机物。	相符
4	第三十一条	禁止从事露天焚烧塑料、垃圾等产生烟尘和有毒有害气体的活动。	本项目不涉及。	相符
5	第三十二条	禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	本项目不涉及。	相符

3.3.3 与相关城市发展规划及规划环境影响评价的相符性

3.3.3.1 与《广州市黄埔区新材料产业园项目用地（AP0102 及 AG0215 规划管理单元）控制性详细规划修改》、《广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）控制性详细规划修改》的相符性

根据《广州市黄埔区新材料产业园项目用地（AP0102 及 AG0215 规划管理单元）控制性详细规划修改》（穗府埔国土规划审〔2021〕9 号）和《广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）控制性详细规划修改》（穗府埔规划资源审〔2024〕30 号），本项目所在地的用地性质为一类工业用地兼容二类工业用地（M1/M2）。本项目与广州市黄埔区新材料产业园（AP0102 及 AG0215 规划管理单元）控制性详细规划修改通告附图位置关系详见图 2.4-1。本项目与广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）控制性详细规划修改通告附图位置关系详见图 2.4-2。

根据粤（2022）广州市不动产权第 06035954 号 不动产权证（附件 5），本项目所在地的用地性质为工业用地。根据黄埔区大沙街道、联和街道地块土地利用规划图（调整后），本项目所在地的用地性质为城镇建设用地，见图 3.3-1。

根据《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），按工业对居住和公共环境的干扰污染程度将“工业用地”（M）细分为 3 个中类，界定工业对周边环境干扰污染程度的主要衡量因素包括水、气、噪声等，应依据工业具体条件及国家有关环境保护的规定与

指标确定中类划分，建议参考以下标准执行。

表 3.3-4 工业用地的分类标准（摘抄）

参照标准	水	大气	噪声
	污水综合排放标准（GB8978-1996）	大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）	工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）
一类工业企业	低于一级标准	低于二级标准	低于 1 类声环境功能区标准
二类工业企业	低于二级标准	低于二级标准	低于 2 类声环境功能区标准
三类工业企业	高于二级标准	高于二级标准	高于 2 类声环境功能区标准

（1）水污染物排放标准相符性分析

本项目生活污水、地面清洗废水经三级化粪池预处理后与纯水制备产生的浓水及反冲洗水、制氢系统气液分离水、冷水机定期排水、氢燃料电池发电排水、余热回收系统排水一起经市政污水管网排入大沙地污水处理厂处理，尾水达标后外排至珠江前航道，向东南汇入黄埔航道。大沙地污水处理厂尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水标准两者中的较严值（排放标准为 pH 6~9、COD_{Cr} 40mg/L、BOD_5 10mg/L、SS 10mg/L、氨氮 2mg/L）。最终排入受纳水体的水质严于《污水综合排放标准》（GB8979-1996）一级标准（标准值为 pH 6~9、COD_{Cr} 60mg/L、BOD_5 20mg/L、SS 20mg/L、氨氮 15mg/L）。

（2）大气污染物排放标准相符性分析

本项目运营期无大气污染物排放。

（3）噪声排放标准相符性分析

根据噪声预测结果，本项目噪声昼间最大贡献值为 56dB（A），夜间最大贡献值 51dB（A），本项目位于《广州市声环境功能区区划（2024 年修订版）》中 3 类声环境功能区，满足 3 类声环境功能区噪声排放标准。

（4）总体要求相符性分析

一类工业用地要求对居住和公共环境基本无干扰、污染和安全隐患，二类工业用地要求对居住和公共环境有一定干扰、污染和安全隐患。本项目主要用于科研示范，拟建成总装机容量不小于 2.52MW、供应家庭用户数不低于 250 户、各项指标全国领先的用户侧燃料电池微网示范工程。项目对废水、噪声采取污染治理措施，项目污染物可达标排放，且项目评价范围内无环境保护目标，因此本项目对居住和公共环境基本无干扰、无污染和无安全隐患。

综上所述，本项目投产后水、大气、噪声对周边环境干扰污染程度符合《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）中一类/二类工业用地的要求，项目符合《广州市黄埔区新材料产业园项目用地（AP0102 及 AG0215 规划管理单元）控制性详细规划修改》、《广

州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）控制性详细规划修改》的要求。

图 3.3-1 本项目与黄埔区大沙街道、联和街道地块土地利用规划图（调整后）的位置关系图

3.3.3.2 与《广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编环境影响评价报告书》及其审查意见（穗埔环函〔2019〕366 号）相符性

根据《广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编环境影响评价报告书》及其批复文件《广州市黄埔区环境保护局广州开发区环境保护局关于报送广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编环境影响评价报告书有关情况的复函》（穗埔环函〔2019〕366 号），广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编范围包括除临港经济区控规范围外的原黄埔区，共 55.34km^2，包括黄埔街道、红山街道、鱼珠街道、大沙街道、文冲街道、穗东街道、南岗街道、云埔街道共 8 个街道。

根据黄埔区控规修编报告书复函中提出对规划的优化调整：①完善规划生产、生态、生活“三生空间”规划，设置必要的缓冲、退缩、防护措施，避免区域工业、生活混杂，减少生态防护绿地的占用，保证生态格局安全。②明确规划区内拟搬迁的高危化工企业的搬迁计划，提出上述企业周边地块在企业搬迁过渡期的管控指标和要求。③规划应切实保护生态防护绿地，龙头山区级森林公园等公园用地、永久基本农田、重要生态节点应划入生态空间，

按相关法规予以严格保护。④严格落实规划区内企业卫生防护距离，轨道交通及城市道路两侧应控制建筑红线，以满足相应噪声标准要求。餐饮场所、环卫设施、高压线走廊应分别按相关法规、规范要求，设置防护距离。⑤完善污水管网、垃圾收集、污泥处理处置等基础设施建设规划。

本项目位于广州市黄埔区大沙街道广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西，属于黄埔区控制性详细规划（局部）修编的范围。根据 2020 年 1 月 15 日广州市黄埔区人民政府公布的《黄埔区控制性详细规划（局部）修编（AP0101 等规划管理单元）通告附图》，本项目选址所在地块为二类工业用地（M2）。根据 2024 年 8 月 8 日广州市黄埔区人民政府公布的《广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）控制性详细规划修改》，本项目所在地的用地性质为一类工业用地兼容二类工业用地（M1/M2）。本项目不占用生态防护绿地，不占用公园用地、永久基本农田等。本项目主要用于科研示范，拟建成总装机容量不小于 2.52MW、供应家庭用户数不低于 250 户、各项指标全国领先的用户侧燃料电池微网示范工程，不属于高危化工企业，不涉及餐饮场所、环卫设施、高压线走廊。本项目评价范围内无环境保护目标，不设置卫生防护距离。厂区内拟布设完善的污水管网，实行雨污分流，项目产生的废水、噪声、固体废物等采取污染防治措施，项目废水、噪声污染物可达标排放，固体废物均妥善处置。

因此本项目符合《广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编环境影响评价报告书》及其审查意见（穗埔环函〔2019〕366 号）的要求。

3.3.4 与环境保护规划和政策的相符性

3.3.4.1 与《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》的相符性分析

根据《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》，与广州市国土空间总体规划相衔接，将整合优化后的自然保护地、自然保护地外极重要极脆弱区域，划入生态保护红线。划定陆域生态保护红线面积 1289.37km^2。生态保护红线内实施强制性严格保护。本项目不在生态保护红线范围内，因此本项目建设是允许的。本项目与广州市生态保护红线位置关系详见图 3.3-2。在划定生态保护红线，实施严格管控、禁止开发的基础上，进一步划分生态、大气、水环境空间管控区，实施连片规划、限制开发。

（1）与广州市生态环境空间管控的相符性分析

①将生态功能重要区、生态环境敏感脆弱区，以及其他具有一定生态功能或生态价值需要加强保护的区域，纳入生态环境空间管控区，面积 2863.11km^2（含陆域生态保护红线 1289.37km^2）。生态环境空间管控区与城镇开发边界、工业产业区块一级控制线等保持动态

衔接。

②落实管控区管制要求。管控区内生态保护红线以外区域实施有条件开发，严格控制新建各类工业企业或扩大现有工业开发的规模和面积，避免集中连片城镇开发建设，控制围垦、采收、堤岸工程、景点建设等对河流、湖库、岛屿滨岸自然湿地的破坏，加强地质遗迹保护。区内建设大规模废水排放项目、排放含有毒有害物质的废水项目严格开展环境影响评价，工业废水未经许可不得向该区域排放。

③加强管控区内污染治理和生态修复。管控区内生态保护红线以外区域新建项目的新增污染物按相关规定实施削减替代，逐步减少污染物排放。提高污染排放标准，区内现有村庄实施污水处理与垃圾无害化处理。推进生态公益林建设，改善林分结构，严格控制林木采伐和采矿等行为。开展自然岸线生态修复，提升岸线及滨水绿地的自然生态效益，提高水域生态系统稳定性。开展城镇间隔离绿带、农村林地、农田林网等建设，细化完善生态绿道体系，增强生态系统功能。

本项目不位于广州市生态环境管控区内，本项目符合《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》中生态环境空间管控要求，本项目与广州市生态环境管控区位置关系详见图 3.3-2。

（2）与广州市大气环境空间管控的相符性分析

《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》第 17 条 大气环境空间管控：“①在全市范围内划分三类大气环境管控区，包括环境空气功能区一类区、大气污染物重点控排区和大气污染物增量严控区，面积 2642.04km^2。②环境空气功能区一类区，与广州市环境空气功能区区划修订成果保持一致。环境空气功能区一类区范围与广州市环境空气功能区区划保持动态衔接，管控要求遵照其管理规定。③大气污染物重点控排区，包括广州市工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区，以及大气环境重点排污单位。重点控排区根据产业区块主导产业，以及园区、排污单位产业性质和污染排放特征实施重点监管与减排。大气污染物重点控排区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区、大气环境重点排污单位等保持动态衔接。④大气污染物增量严控区，包括空气传输上风向，以及大气污染物易聚集的区域。增量严控区内控制钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等项目的大气污染物排放量；落实涉挥发性有机物项目全过程治理，推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强挥发性有机物无组织排放控制。”

本项目位于大气环境管控区中的大气污染物重点控排区，本项目主要用于科研示范，不属于工业项目，不属于大气环境重点排污单位，电解水制氢系统和氢燃料电池发电系统不涉

及废气排放，本项目符合《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》中大气环境空间管控要求，本项目与广州市大气环境管控区位置关系详见图 3.3-3。

（3）与广州市水环境空间管控的相符性分析

根据《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》第 18 条 水环境空间管控：“在全市范围内划分四类水环境管控区，包括饮用水水源保护管控区、重要水源涵养管控区、涉水生物多样性保护管控区、水污染治理及风险防范重点区，面积 2567.55km^2。水污染治理及风险防范重点区，包括劣Ⅴ类的河涌汇水区、工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区。水污染治理及风险防范重点区与工业产业区块一级控制线、省级及以上工业园区等保持动态衔接。劣Ⅴ类的河涌汇水区加强城乡水环境协同治理，强化入河排污口排查整治，巩固城乡黑臭水体治理成效，推进河涌、流域水生态保护和修复。城区稳步推进雨污分流，全面提升污水收集水平。工业产业区块一级控制线和省级及以上工业园区严格落实生态环境分区管控及环境影响评价要求，严格主要水污染物排污总量控制。全面推进污水处理设施建设和污水管网排查整治，确保工业企业废水稳定达标排放。调整优化不同行业废水分质分类处理，加强第一类污染物、持久性有机污染物等水污染物污染控制，强化环境风险防范。”

本项目位于广州市水环境管控区中的水污染治理及风险防范重点区，本项目主要用于科研示范，不属于工业项目，不属于高污染、高排放企业，本项目运营期生活污水、地面清洗废水经三级化粪池预处理后与纯水制备产生的浓水及反冲洗水、制氢系统气液分离水、冷水机定期排水、氢燃料电池发电排水、余热回收系统排水一起经市政污水管网排入大沙地污水处理厂处理，尾水达标后外排至珠江前航道，本项目不属于大规模废水排放项目和排放有毒有害物质的废水项目。因此，本项目建设内容符合《广州市城市环境总体规划（2022-2035 年）》的相关要求。本项目与广州市水环境管控区位置关系详见图 3.3-4。

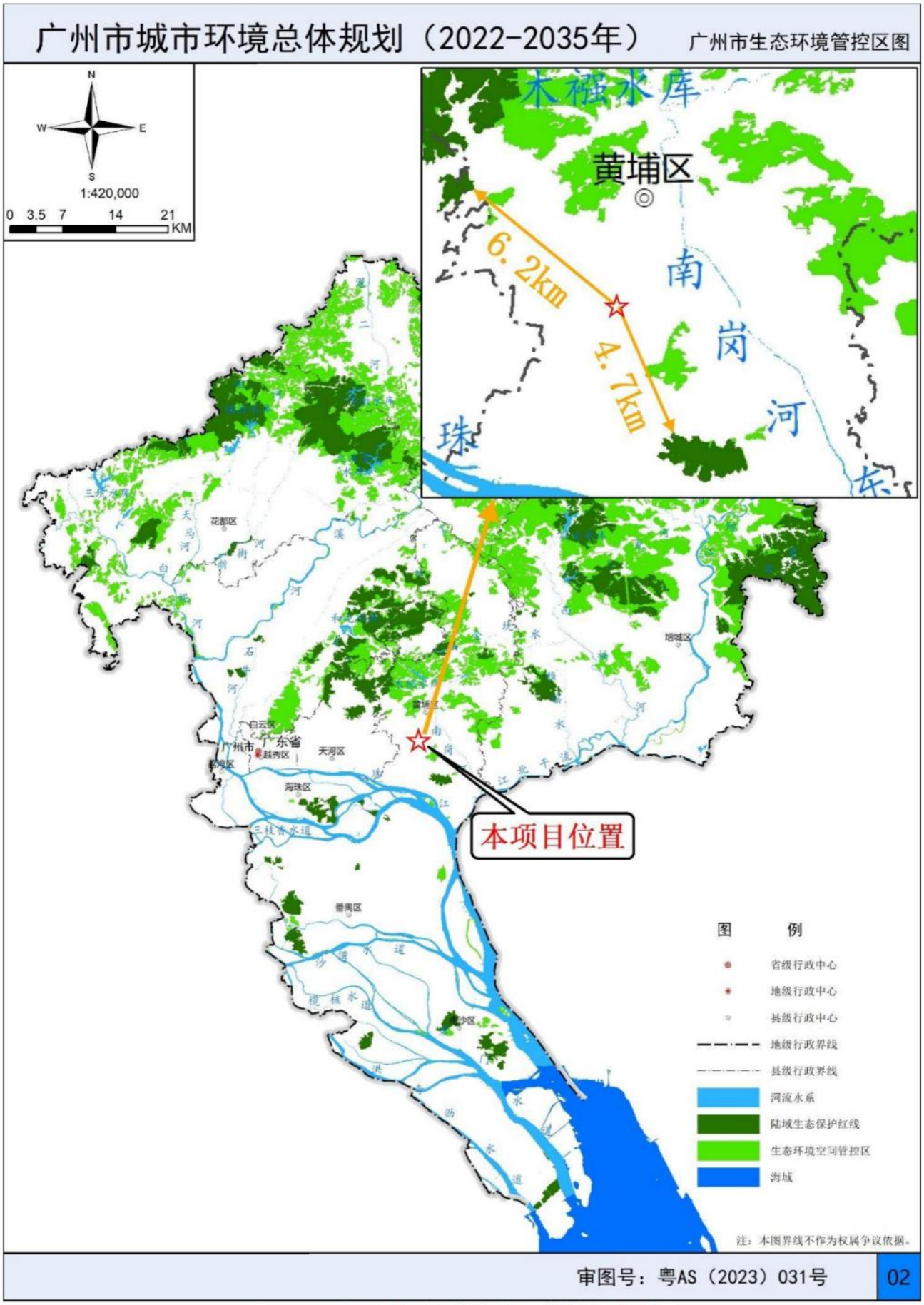


图 3.3-2　本项目与广州市生态环境管控区关系图

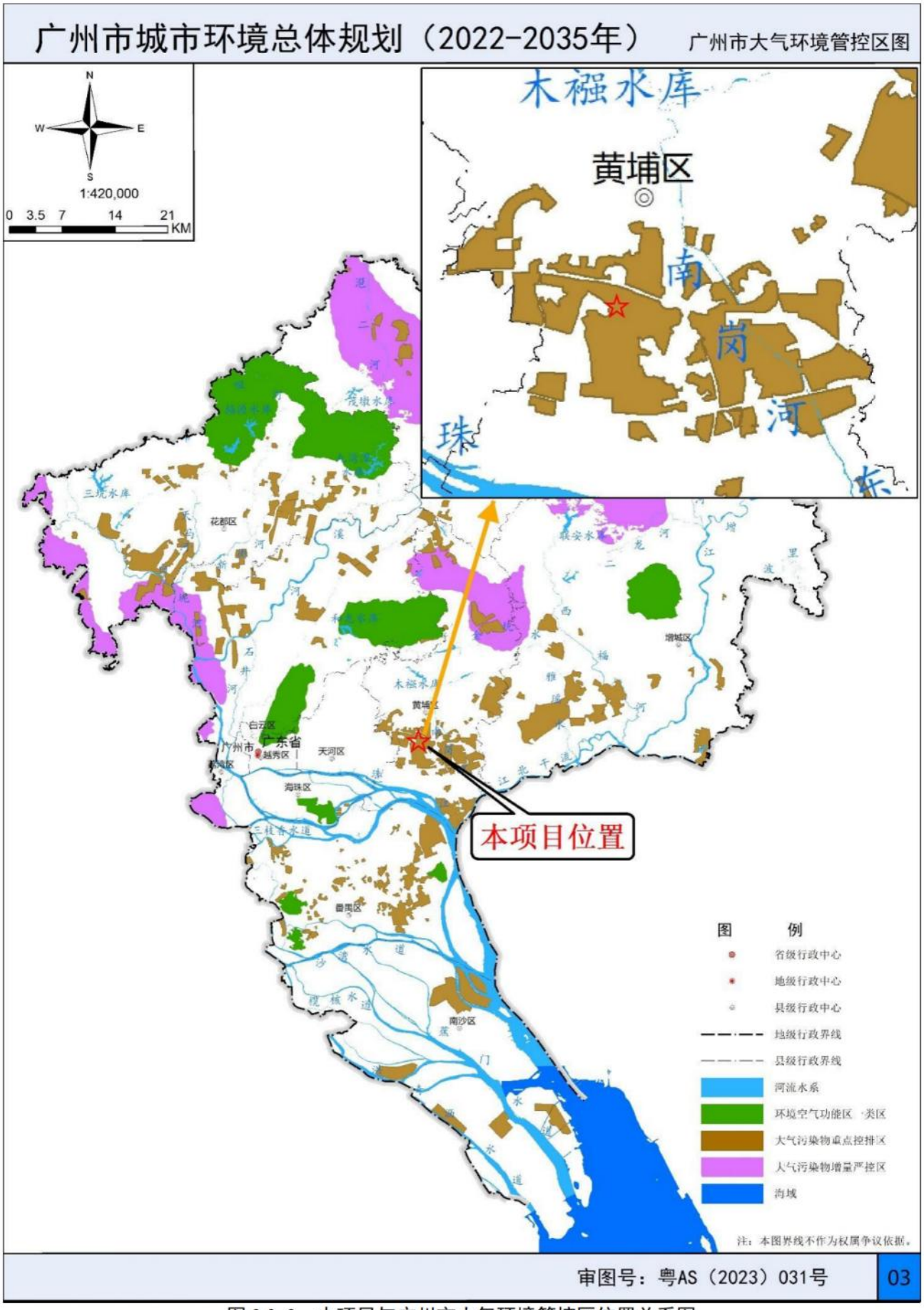


图 3.3-3　本项目与广州市大气环境管控区位置关系图

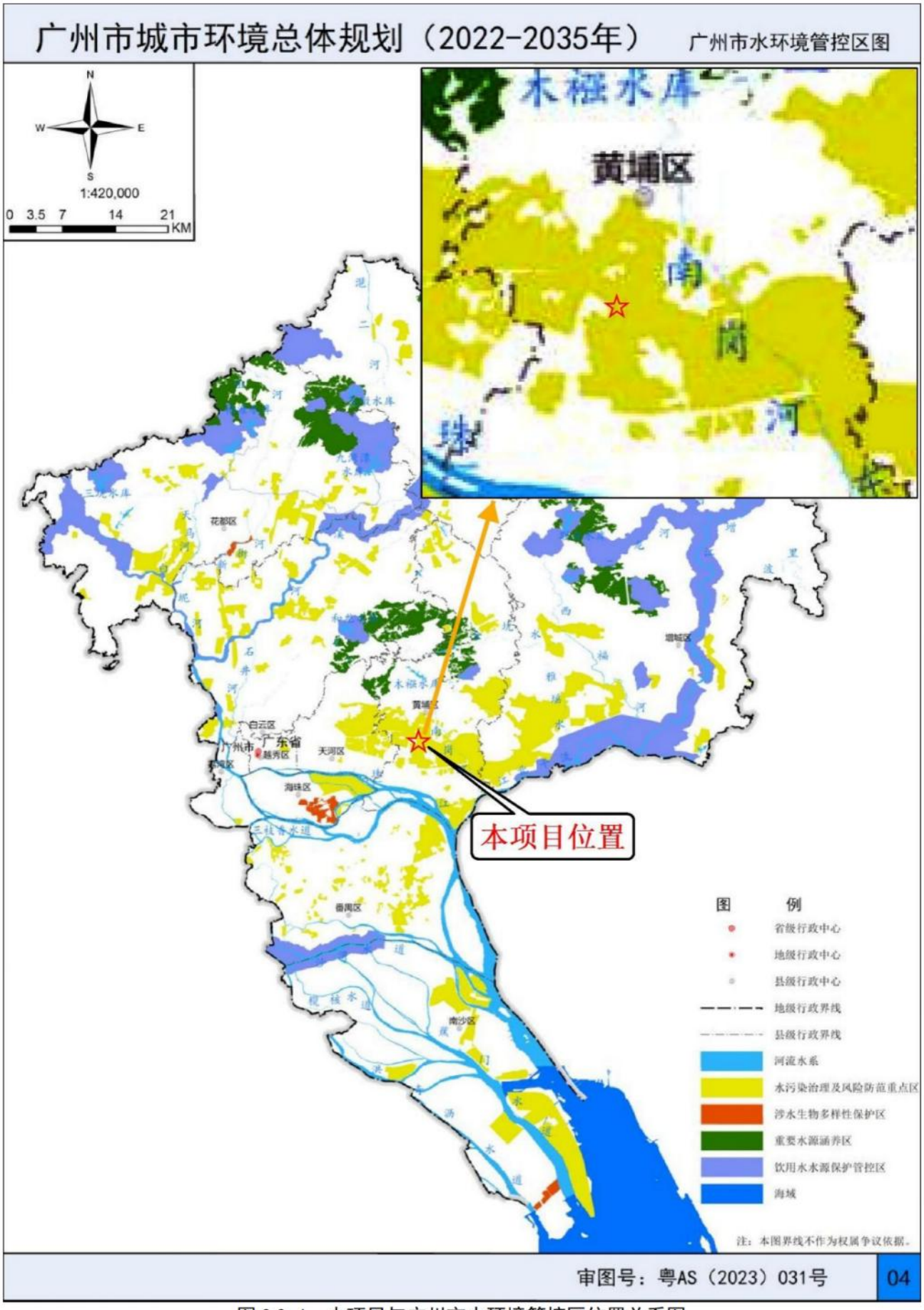


图 3.3-4　本项目与广州市水环境管控区位置关系图

3.3.4.2 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

该规划提出“持续优化能源结构。推进能源革命，安全高效发展核电，规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，提高天然气利用水平，大力推进太阳能发电和集热，加快培育氢能、储能、智慧能源等，加快建立清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。”。

本项目通过电解水制氢工艺生产氢气和研究氢气发电技术等新能源体系，本项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

3.3.4.3 与《广州市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

该规划指出“优化能源结构。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制煤炭消费总量，实施煤炭项目减量管理，新建耗煤项目严格实行煤炭减量替代。加快天然气推广使用，完善天然气产供储销体系，构建多元化气源竞争格局，提高天然气消费比重。积极发展新能源和可再生能源，全力促进分布式光伏发电项目建设快速发展，推进智能电网产业园建设，到 2025 年，力争光伏发电装机规模达 100 万千瓦。发展氢能产业，加快氢能基础设施建设，探索氢能作为化石燃料替代，推进广州开发区氢燃料电池产业园建设。”；“推动各领域碳减排工作。推动能源清洁低碳安全高效利用，构建低碳能源体系，推动绿色电力发展，按规定关停服役期满的燃煤机组，大力发展太阳能、天然气、氢能等低碳能源，实施电能替代工程，完善区域综合能源管理。”。

本项目通过电解水制氢工艺生产氢气和研究氢燃料电池发电技术等新能源体系，有利于推进氢能产业发展及氢燃料电池的使用，本项目符合《广州市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

3.3.4.4 与《黄埔区、广州开发区生态环境保护“十四五”专项规划》的相符性分析

该规划在“第三节 推进能源革命，建设现代化能源体系”指出“加快开发太阳能、风能、生物质能等新能源和可再生能源开发与利用。促进能源转型，推进化石能源清洁低碳化和低碳清洁能源规模化，进一步提升电力在终端能源消费中的比重，打造国际一流的氢能产业聚集区，基本形成以低碳能源满足新增能源需求的能源发展格局。”；在“第四节 倡导绿色低碳生活方式，开展绿色生活创建活动”指出“大力发展公共交通，倡导绿色出行。按照国家、省的政策和广州市新能源汽车示范推广工作部署，加大交通运输结构优化调整力度，鼓励发展电车、燃气车等绿色公共交通，推动‘公转铁’、‘公转水’和多式联运，加大对氢能的研发力度，推广氢燃料电池的使用，加快氢燃料车型研发和产业化，支持新兴整车制造企业发展，促进动力电池回收与再利用。”。

本项目通过电解水制氢工艺生产氢气和研究氢燃料电池发电技术等新能源体系，有利于

推进低碳清洁能源规模化及氢燃料电池的使用，本项目符合《黄埔区、广州开发区生态环境保护“十四五”专项规划》的要求。

3.3.4.5 “三线一单”符合性分析

（1）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

对照粤府〔2020〕71 号《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》环境管控单元分布图，本项目位于重点管控单元。项目污染物排放满足相关标准规范要求，污染物总量已纳入大沙地污水处理厂排放总量，本项目建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控要求。本项目与广东省“三线一单”管控要求相符性见表 3.3-5。本项目与广东省环境管控单元的位置关系图见图 3.3-5。

表 3.3-5 本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性一览表

维度		管控要求	本项目建设情况	相符性
全省总体管控要求	区域布局	优先保护生态空间，保育生态功能。	本项目不涉及生态保护红线和一般生态空间。项目位于广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）内，用地性质为一类工业用地兼容二类工业用地，本项目主要用于科研示范，不属于工业项目，不属于高污染、高排放企业。	相符
		持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。	本项目为新能源应用研究类项目。	相符
		按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。	本项目符合“一核一带一区”区域布局要求。	相符
		积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。	本项目为新能源应用研究类项目。	相符
		推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。	本项目不涉及。	相符
		依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。	本项目不涉及。	相符
		环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。	本项目不涉及。	相符
		加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。	本项目不涉及。	相符
		优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步	本项目不涉及。	相符

		推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。		
	能源资源利用	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。	本项目为新能源应用研究类项目。	相符
		科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。	本项目不涉及。	相符
		依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。	本项目不涉及。	相符
		贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。	本项目消耗的水资源较少。	相符
		落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。	本项目不涉及。	相符
		强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。	本项目不涉及。	相符
		落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目所用土地符合用地要求。	相符
		推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。	本项目不涉及。	相符
		积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。	本项目不涉及。	相符
	污染物排放	实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。	本项目水污染物总量纳入大沙地污水处理厂排放总量。	相符
		加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。	本项目不涉及。	相符
		超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。	本项目不涉及。	相符
		重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。	本项目不涉及。	相符
		实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。	本项目不涉及。	相符
		深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。	本项目不涉及。	相符
		严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。	本项目不涉及。	相符
		优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。	本项目不涉及。	相符
		加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。	本项目位于大沙地污水处理厂服务范围内。	相符
		加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。	本项目生活污水经三级化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大沙地污水处理厂处理达标后外排。	相符

		强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	本项目不涉及。	相符
	环境风险防控	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。	本项目不涉及。	相符
		重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。	本项目不涉及。	相符
		实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。	本项目不涉及。	相符
		全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	本项目拟建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。	相符
一核一带一区	区域布局	筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。	本项目不位于优先保护单元，不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区等。	相符
		积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性支柱产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。	本项目不涉及。	相符
		禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。	本项目不涉及。	相符
		推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。	本项目不涉及。	相符
		除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。	本项目不涉及。	相符
	能源资源利用	科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。	本项目为新能源应用研究类项目。	相符
		率先探索建立二氧化碳总量管理制度，加快实现碳排放达峰。	本项目不涉及。	相符
		依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁燃料替代）。	本项目为新能源应用研究类项目，有利于加氢站的建设和运营。	相符
		大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”、“油改电”，降低港口柴油使用比例。	本项目不涉及。	相符
		鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。	本项目不生产天然气，不属于天然气企	相符

			业。	
		推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。	本项目不涉及。	相符
		加强江河湖库水量调度，保障生态流量。	本项目不涉及。	相符
		盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	本项目不涉及。	相符
	污染物排放	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。	本项目不涉及。	相符
		以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。	本项目不涉及。	相符
		现有每小时 35 蒸吨及以上的燃煤锅炉加快实施超低排放治理，每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉加快完成清洁能源改造。	本项目不涉及。	相符
		实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。	本项目污水经市政污水管网排入大沙地污水处理厂处理，尾水达标后排入珠江前航道，向东南汇入黄埔航道。水污染物总量纳入大沙地污水处理厂排放总量。	相符
		电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。	本项目不涉及。	相符
		探索设立区域性城镇污水处理厂污染物排放标准，推动城镇生活污水处理设施提质增效。	本项目不涉及。	相符
		率先消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区。	本项目位于大沙地污水处理厂服务范围内。	相符
		大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。	本项目运营期固体废物产生量很少，收集后交生产厂家回收利用或交有资质单位处置。	相符
		加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。	本项目不涉及。	相符
	环境风险防控	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。	本项目不涉及。	相符
		加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。	本项目不涉及。	相符
		提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	本项目危险废物处置采取联单制管理，最终交有资质单位处置。	相符
重点管控单元	省级以上工业园区	依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。	本项目不涉及。	相符
		周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制	本项目不涉及。	相符

		开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。		
		纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。	本项目污水经市政污水管网排入大沙地污水处理厂处理达标后外排，水污染物总量纳入大沙地污水处理厂排放总量。	相符
		造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；	本项目不涉及。	相符
		石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	本项目为清洁能源项目。	相符
	水环境质量超标类	加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。	本项目不涉及。	相符
		严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。	本项目为清洁能源项目。	相符
		以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。	本项目生活污水经三级化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入大沙地污水处理厂处理达标后外排。	相符
		以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。	本项目不涉及。	相符
	大气环境受体敏感类	严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目不涉及。	相符

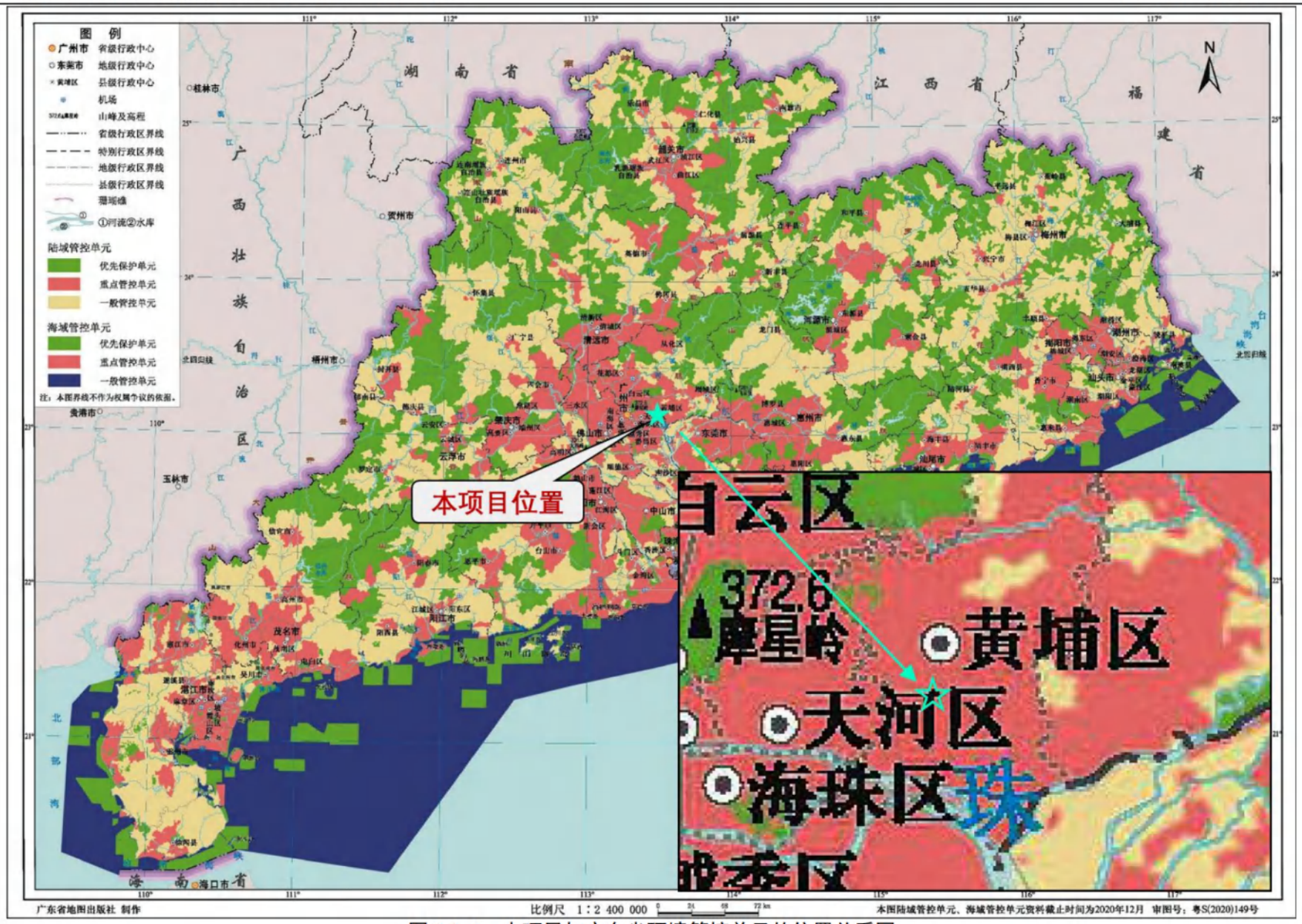


图 3.3-5 本项目与广东省环境管控单元的位置关系图

（2）与《广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）》及《广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）》相符性

本项目位于广州市黄埔区大沙街道广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西，根据穗府规〔2024〕4 号《广州市人民政府关于印发广州市生态环境分区管控方案（2024 年修订）的通知》中广州市环境管控单元图，本项目位于重点管控单元，本项目与广州市环境管控单元的位置关系见图 3.3-6。

根据穗环〔2024〕139 号《广州市生态环境局关于印发广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）的通知》，本项目位于“黄埔区联和、大沙、鱼珠、黄埔和文冲街道重点管控单元（单元编码 ZH44011220007）”，管控要素细类为“一般生态空间、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区、土地资源重点管控区、江河湖库重点管控岸线”。

查询广东省“三线一单”应用平台（https://www-app.gdeei.cn/l3a1/public/home-page/stat），本项目所在区域为陆域环境管控单元－黄埔区联和、大沙、鱼珠、黄埔和文冲街道重点管控单元（单元编码 ZH44011220007）、生态空间一般管控区－黄埔区一般管控区（单元编码 YS4401123110001）、水环境城镇生活污染重点管控区－后航道黄埔航道广州市联和街道-大沙街道-鱼珠街道-黄埔街道-文冲街道控制单元（单元编码 YS4401122220008）、大气环境高排放重点管控区－广州市黄埔区大气环境高排放重点管控区 5（单元编码 YS4401122310001）、高污染燃料禁燃区－黄埔区高污染燃料禁燃区（单元编码 YS4401122540001），位置关系详见图 3.3-7~图 3.3-11。

本项目与《广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）》ZH44011220007 重点管控单元管控要求相符性见表 3.3-6。

表 3.3-6 本项目与《广州市环境管控单元准入清单（2024 年修订）》ZH44011220007 重点管控单元管控要求相符性一览表

管控维度	管控要求	本项目建设情况	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】广州石化应开展安全绿色高质量发展转型升级改造，重点发展丙丁烷脱氢、丙烯、环氧丙烷/环氧乙烷、苯乙烯/聚苯乙烯等产业链，打造以生产高附加值化工新材料、精细化学品和清洁化新能源为特色的绿色化工和先进材料产业。	本项目为清洁能源类项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类，本项目建设符合国家产业政策。	相符
	1-2.【生态/限制类】联和街重要生态功能区一般生态空间内，不得从事影响主导生态功能的人为活动。	本项目位于大沙街道，不涉及联和街重要生态功能区一般生态空间。	相符
	1-3.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气	本项目为用户侧燃料电池微网示范工程，不属于大气	相符

	污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。	/限制类项目，不排放有毒有害大气污染物，不使用高挥发性有机物原辅材料。	
	1-4.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控。	本项目为用户侧燃料电池微网示范工程，不属于大气/限制类项目，不使用高挥发性有机物原辅材料，不排放 VOCs。	相符
	1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本项目不排放大气污染物。	相符
	1-6.【大气/禁止类】禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	本项目为用户侧燃料电池微网示范工程，不属于餐饮服务项目，不排放大气污染物。	相符
	1-7.【土壤/禁止类】禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目不排放土壤污染物，周边无居民区、学校、医院、疗养院等环境保护目标。	相符
能源资源利用	2-1.【水资源/综合类】促进再生水利用。完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。	本项目不涉及。	相符
	2-2.【能源/综合类】降低工业发展用水用能水平，确保全区“十四五”时期单位工业增加值能耗累计下降超过15%。	本项目消耗水、电资源较少。	相符
	2-3.【能源/综合类】控制煤炭、油品等高碳能源消费，大力发展太阳能、天然气、氢能等低碳能源，推动产业低碳化发展。减少建筑和交通领域碳排放，加速交通领域清洁燃料替代。	本项目为氢能技术开发应用研究。	相符
	2-4.【能源/综合类】加快岸电设施建设及应用，推进现有集装箱码头实施岸电设施改造。船舶靠港后应当优先使用岸电。改善港口用能结构，鼓励、支持采用 LNG（液化天然气）等清洁能源驱动港作车船和其他流动机械，鼓励利用太阳能等清洁能源为港口提供照明、生产、生活用能等服务。	本项目为清洁能源类项目。	相符
	2-5.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本项目不涉及水域岸线。	相符
	2-6.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。	本项目为清洁能源类项目，达到国内清洁生产先进水平。	相符
污染物排放	3-1.【水/综合类】加快推进黄陂水质净化厂、广州市净水有限公司大沙地分公司处理设施提标改造，提高处理标准，升级处理工艺，提高出水水质；提高单元内污水管网密度，修复现状管网病害，持续推进雨污分流改造，减少雨季污水溢流，系统提高单元内污水收集率。	本项目实行雨污分流，污水进入大沙地污水处理厂处理。	相符
	3-2.【水/综合类】持续推进城中村、城市更新改造单元截污纳管工作。	本项目污水进入大沙地污水处理厂处理。	相符
	3-3.【水/综合类】单元内工业企业排放含第一类污染物的污水，应在车间或车间处理设施排放口采样，排放含第二类污染物的污水，应在企业排放口采样，污染物最	本项目不排放第一类污染物，本项目污水排放满足广东省地方标准《水污染物排	相符

	高允许排放浓度应达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）规定的标准限值。	放限值》（DB44/26-2001）规定的标准限值。	
	3-4.【水/综合类】广州石化应不断强化工业废水污染防治措施，增加污水回用能力，减少取水总量，确保厂区水污染物排放量不增加。	本项目不涉及。	相符
	3-5.【水/综合类】推进单元内黄陂水质净水厂二期污水处理设施建设，文涌河道河涌综合整治、绿化升级改造及堤岸加高工程。	本项目不涉及。	相符
	3-6.【大气/综合类】重点推进智能装备、汽车制造、包装印刷、新材料和新能源产业等重点行业 VOCs 污染防治，涉 VOCs 重点企业按“一企一方案”原则，对本企业生产现状、VOCs 产排污状况及治理情况进行全面评估，制定 VOCs 整治方案。	本项目不排放 VOCs，不属于涉 VOCs 重点企业。	相符
	3-7.【大气/综合类】完善餐饮企业基础台账，强化餐饮业油烟监控，推进餐饮油烟第三方治理模式。	本项目不涉及餐饮业油烟。	相符
环境风险	4-1.【风险/综合类】加强单元内广州石化环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。	本项目不属于广州石化项目。本项目建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。	相符
	4-2.【水/综合类】黄陂水质净化厂、广州市净水有限公司大沙地分公司应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。	本项目不涉及。	相符
	4-3.【水/综合类】建设和运行黄陂水质净化厂、广州市净水有限公司大沙地分公司应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染，加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。	本项目不涉及。	相符

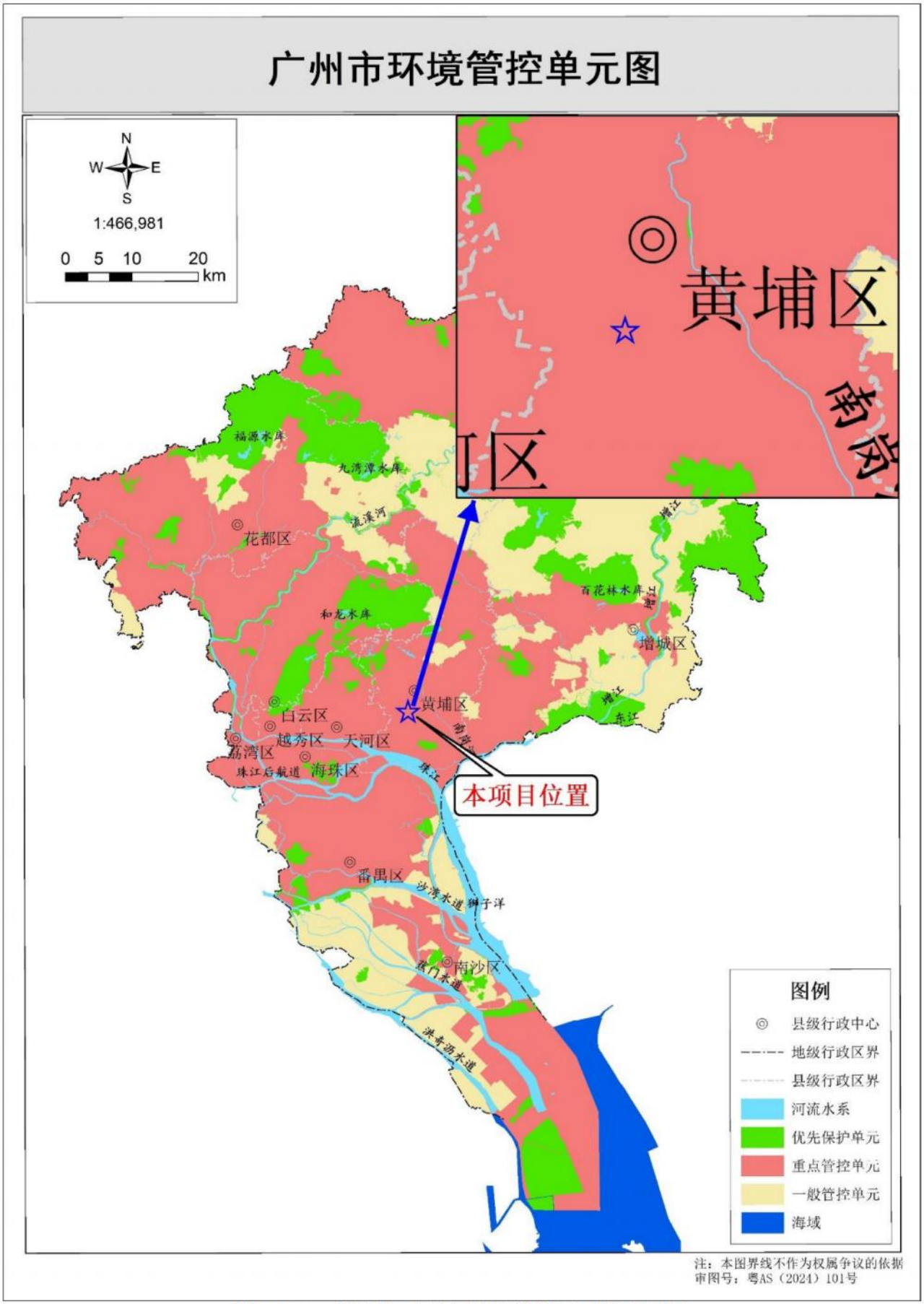


图 3.3-6 本项目与广州市环境管控单元位置关系图

图 3.3-7 本项目与陆域环境管控单元位置关系图

图 3.3-8 本项目与生态空间管控分区位置关系图

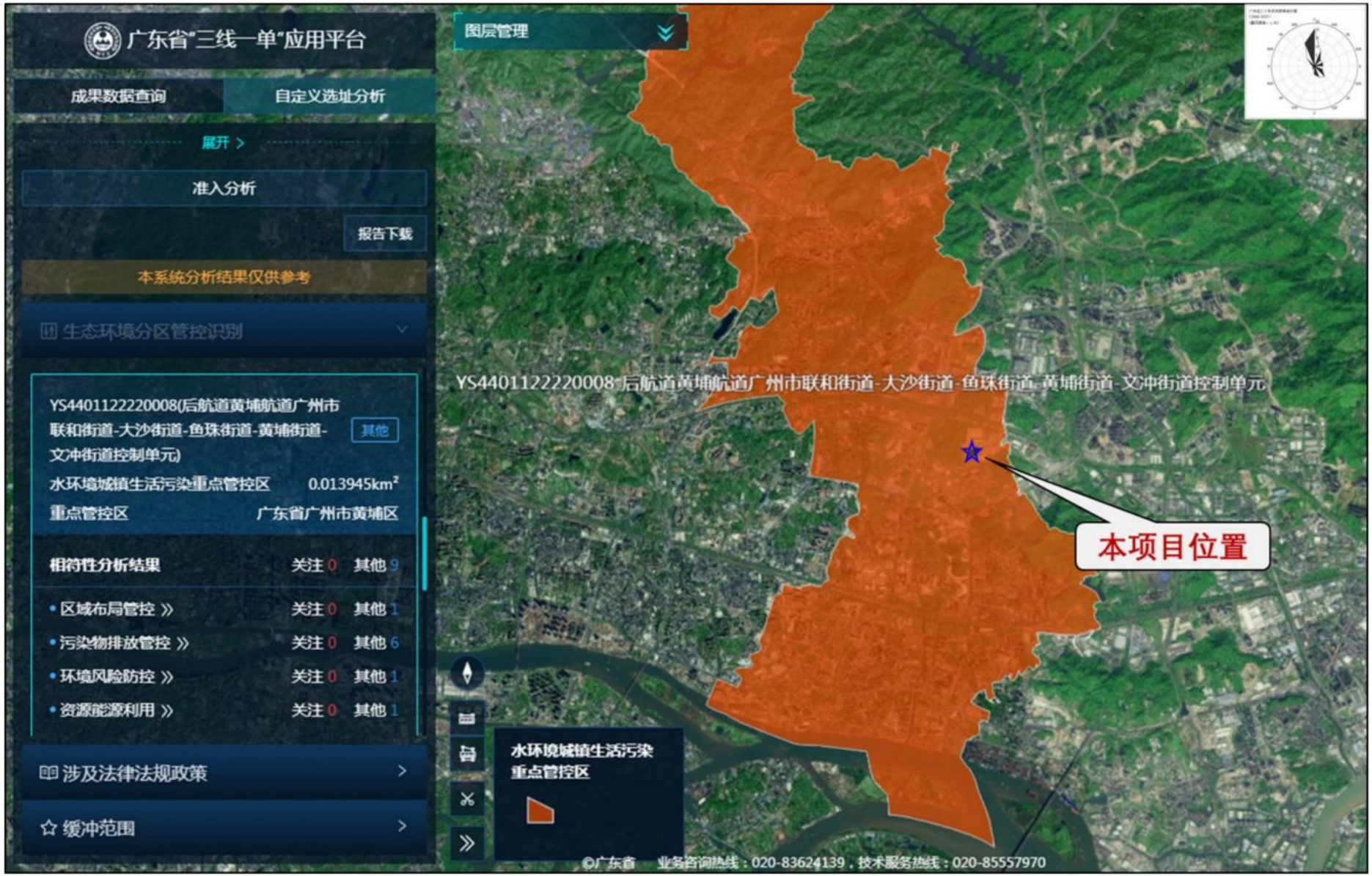


图 3.3-9 本项目与水环境管控分区位置关系图

图 3.3-10 本项目与大气环境管控分区位置关系图

图 3.3-11 本项目与高污染燃料禁燃区位置关系图

3.3.4.6 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（原环境保护部文件 环环评〔2016〕150 号）的相符性分析

2016 年原环境保护部发布了《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（原环境保护部文件 环环评〔2016〕150 号），文件中主要要求切实加强环境影响评价管理，落实“三线一单”约束和“三挂钩”机制。根据该文件要求，本项目能符合该文件的相关要求，本项目建设与该文件的相符性分析详见表 3.3-7。

表 3.3-7 本项目建设与原环境保护部文件 环环评〔2016〕150 号文件相符性分析一览表

序号	内容	本项目建设情况	相符性
（一）	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目选址不在生态保护红线范围内。	相符
（二）	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本项目污染物排放和总量控制符合区域环境管理要求。	相符
（三）	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。	选址区域内已铺设市政给水管网且水源充足，项目用水均使用自来水，用水量相对较少；能源主要依托当地电网供电。项目建设土地不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。因此，项目资源利用满足要求。	相符
（四）	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。	本项目未列入“负面清单”。因此本项目应为环境准入允许类别。	相符
（五）	加强规划环评与建设项目环评联动。规划环评要探索清单式管理，在结论和审查意见中明确“三线一单”相关管控要求，并推动将管控要求纳入规划。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。规划所包含项目的环评内容，应当根据规划环评结论和审查意见予以简化。	本项目符合区域环评要求。	相符
（六）	建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批	区域内无相关现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、	相符

	该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已经造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。	环境违法违规现象。	
（七）	建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。	本项目建设有助于满足区域环境质量改善目标管理要求。	相符
（十）	深化信息公开和公众参与。推动地方政府及有关部门依法公开相关规划和项目选址等信息，在项目前期工作阶段充分听取公众意见。督促建设单位认真履行信息公开主体责任，完整客观地公开建设项目环评和验收信息，依法开展公众参与，建立公众意见收集、采纳和反馈机制。对建设单位在项目环评中未依法公开征求公众意见，或者对意见采纳情况未依法予以说明的，应当责成建设单位改正。	本项目已按国家相关要求开展公众参与工作，并在环评报告中附上相关内容说明。	相符

3.3.4.7 与《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》相符性分析

《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》中关于水污染治理提出以改善水环境质量为目标，深入推进城市生活污水、工业污染、农村生活污染、农业面源污染、地下水污染、港口船舶污染等治理，并巩固提升饮用水源保护、水环境水生态协同管理、重点流域协同治理水平。

《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》中关于大气治理提出挥发性有机物（VOCs）综合治理是关键，要求各地制定、实施低 VOCs 替代计划，推动车用汽油年销售量 5000 吨以上的加油站开展油气回收在线监控，同时加强储油库等 VOCs 排放治理。加强非法成品油和燃料油联动监管和机动车环保达标监管，查处低排放控制区内冒黑烟、排放不达标的非道路移动机械，推进船舶港口机械清洁化。并深化炉窑分级管控，推进钢铁和水泥行业等重点项目减排降污等。

《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》关于土壤污染治理提出按照“保护优先、预防为主、风险管控”的原则，推进土壤污染状况调查、土壤污染源头控制、农用地分类管理与建设用地环境管理。完成重点行业企业用地调查成果集成，开展典型行业用地及周边耕地土壤污染状况调查，加强工业污染源、农业面源、生活垃圾污染源防治。同时，加大耕地保护力度，稳步推进农用地分类管理，严防重金属超标粮食进入口粮市场。严格建设用地准入，深化部门联动，加强地块风险管控和修复活动监管，探索污染土壤异地处置和“修复+”监管新模式，并开展典型行业企业风险管控试点。

本项目选址于广州市黄埔区氢能产业园，不属于优先保护类耕地集中区域。本项目运营期无大气污染物排放，无土壤污染物排放，项目污水经市政污水管网排入大沙地污水处理厂

处理达标后外排，因此本项目建设符合《广东省 2021 年水、大气、土壤污染防治工作方案》的相关要求。

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

根据《环境保护综合名录（2021 年版）》和《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》，本项目产品不在该名录中，因此本项目不属于高耗能、高排放项目。本项目建设符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）的“严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建‘两高’项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。”相关要求。

3.3.4.9 与《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知（环水体〔2020〕71 号）》的相符性分析

根据《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知（环水体〔2020〕71 号）》的“纳管企业应当防止、减少环境污染和生态破坏，按照国家有关规定申领排污许可证，持证排污、按证排污，对所造成的损害依法承担责任。一是按照国家有关规定对工业污水进行预处理，相关标准规定的第一类污染物及其他有毒有害污染物，应在车间或车间处理设施排放口处理达标；其他污染物达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。二是依法按照相关技术规范开展自行监测并主动公开污染物排放信息，自觉接受监督。属于水环境重点排污单位的，还须依法安装使用自动监测设备，并与当地生态环境部门、运营单位共享数据。三是根据《污水处理费征收使用管理办法》（财税〔2014〕151 号）、委托处理合同等，及时足额缴纳污水处理相关费用。四是发生事故致使排放的污水可能危及污水处理厂安全运行时，应当立即采取启用事故调蓄池等应急措施消除危害，通知运营单位并向生态环境部门及相关主管部门报告。”。本项目生活污水、地面清洗废水经三级化粪池处理后与生产废水排入市政污水管网进入大沙地污水处理厂深度处理。因此本项目符合该通知的相关要求。

3.3.4.10 与《工业和信息化部 国家发展和改革委员会 科学技术部 生态环境部 应急管理部 国家能源局关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号）的相符性分析

根据《工业和信息化部 国家发展和改革委员会 科学技术部 生态环境部 应急管理部 国

家能源局关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号），“攻克核心技术，增强创新发展动力。加快突破新型催化、绿色合成、功能-结构一体化高分子材料制造、‘绿氢’规模化应用等关键技术，布局基础化学品短流程制备、智能仿生材料、新型储能材料等前沿技术，巩固提升微反应连续流、反应-分离耦合、高效提纯浓缩、等离子体、超重力场等过程强化技术。”，“发挥碳固定碳消纳优势，协同推进产业链碳减排。有序推动石化化工行业重点领域节能降碳，提高行业能效水平。拟制高碳产品目录，稳妥调控部分高碳产品出口。提升中低品位热能利用水平，推动用能设施电气化改造，合理引导燃料‘绿氢’，适度增加富氢原料比重。”。本项目电解水制氢，氢气用于氢燃料电池发电系统进行发电，本项目有利于氢能的推广应用，发展“绿氢”技术，氢能属于清洁能源，不产生碳排放。因此，本项目与《工业和信息化部 国家发展和改革委员会 科学技术部 生态环境部 应急管理部 国家能源局关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号）是相符的。

3.3.4.11 与《广州市危险化学品禁止、限制和控制目录（征求意见稿）》（2024 年 11 月 12 日）的相符性分析

根据《广州市危险化学品禁止、限制和控制目录（征求意见稿）》（2024 年 11 月 12 日），本项目不属于《目录》中的禁止部分，本项目危险化学品氢气满足《目录》中限制和控制部分相关要求。本项目与《广州市危险化学品禁止、限制和控制目录（征求意见稿）》是相符的。

表 3.3-8 本项目与《广州市危险化学品禁止、限制和控制目录（征求意见稿）》相符性分析一览表

项目		内容	本项目建设情况	相符性
禁止部分	危险化学品品种禁止	《目录》附表 1 中所列危险化学品在全市范围内全环节(不含化工园区)禁止生产、储存、经营、运输和使用。国家在特定行业可豁免使用的，从其规定。	本项目危险化学品氢气未被列入《目录》附表 1 禁止危险化学品清单中，不属于禁止类危险化学品。	相符
	危险化学品建设项目禁止	本市禁止在化工园区（危险化学品产业集中区）以及危险物品卸载基地外新建、扩建危险化学品建设项目，除运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、港口（铁路、航空）危险化学品建设项目、危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目外。禁止在化工园区（危险化学品产业集中区）新建、扩建涉及硝化工艺和过氧化工艺重点监管危险化工工艺的生产建设项目。	本项目属于制氢、加氢一体站，本项目位于广州市黄埔区氢能产业园，满足站址要求。本项目不涉及硝化工艺和过氧化工艺，不属于禁止类危险化学品建设项目。	相符
限制和控制部分	危险化学品品种限制和控制	《目录》附表 2 中所列危险化学品，在越秀区、荔湾区、海珠区、天河区区域内只允许使用、运输和批发经营，在越秀区、荔湾区、	本项目危险化学品氢气属于《目录》附表 2 中所列危险化学品。本项目位于	相符

		海珠区、天河区区域以外允许生产、储存、使用、运输和经营。未列入《目录》附表 1 和附表 2 中的其他危险化学品，在全市(不含化工园区)只可以以符合国家标准的试剂形式进行流通。涉及国计民生的危险化学品除外。	黄埔区，允许生产、储存、使用、运输和经营《目录》附表 2 中所列危险化学品。	
	危险化学品数量限制和控制	危险化学品单位应当严格控制和限制其储存和使用量，逐步减少一级重大危险源数量，化解城市重大安全风险。鼓励企业通过技术革新，减少现有危险化学品储存和使用量，采用非危险化学品替代危险化学品、危险性低的危险化学品替代危险性高的危险化学品。	本项目危险化学品氢气储存量未构成重大危险源。	相符

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

本项目位于广州市黄埔区大沙街道广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西。黄埔区位于广州市东部，珠江北岸，处于珠三角核心地域，地处北回归线以南，北纬 23° 01′ 57″—23° 24′ 57″，东经 113° 23′ 29″—113° 36′ 2″之间；东临增城区，南接番禺区，西靠海珠区、天河区、白云区，北至从化区。区内交通干线密集，有东二环高速公路、广深高速公路、广惠高速公路、广河高速公路、广汕公路、广深公路、广园东路、广深沿江高速公路、广深快速路等路网体系。从区内穗港客运码头通过珠江航道到香港约 65 海里。2023 年，黄埔区行政区域总面积为 484.17km^2。全区辖 16 个街道及 1 个镇：黄埔街道、红山街道、鱼珠街道、夏港街道、大沙街道、文冲街道、南岗街道、穗东街道、长洲街道、联和街道、永和街道、萝岗街道、长岭街道、云埔街道、九佛街道、龙湖街道和新龙镇。

大沙街道位于广州市黄埔区南部，距市中心 16km，总面积 13.05km^2。东与黄埔区云埔街道及文冲街道相连，南连黄埔区黄埔街道，西与黄埔区鱼珠街道、天河区珠吉街道接壤，北邻黄埔区联和街道。

4.1.2 地形地貌

黄埔区地处珠江三角洲北部。地形起伏平缓、平原台地低丘分布明显。全区地貌可分珠江和东江三角洲冲积平原和侵蚀台地低丘陵，地势北高南低。北面大田山主峰海拔 239.6m，为全区最高点；其次亚婆髻山峰高 183.3m。南部围田区海拔在 0.7-2.5m 之间，地下水位埋深在 33-60cm 左右。大田山以北和西面，包括姬堂、茅岗、笔岗、沧联等村，以丘陵台地为主，其间为开阔的垌田、山坡、旱地和丘陵山地。垌田海拔在 2.6-4.5m 之间，山坡旱地坡度在 5-10 度，海拔 15-28m 左右。台地侵蚀面可分为 60-80m、20-40m、10m 三级、以 20-25m 一级最为明显，为坡度在 8 度以下比较平缓的山坡旱地、中台地。冲积平原地貌多分布在夏园、南基、双沙、下沙、长洲、深井等沿江各村（社区）及江中沙洲岛上。

项目区地貌单元属剥蚀残丘地貌单元区。目前场区布置 110 千伏乐新变电站的施工营地和堆放施工临时堆土，整体地形上平坦，区域钻孔的高程 28.25～35.85m。

图 4.1-1 地形地貌略图

4.1.3 气候与气象

广州市地处北回归线附近，属南亚热带季风气候。广州地处珠江三角洲，临近南海，因受海洋气流影响大，故海洋性气候特征较显著。

气温：多年平均气温 22.4℃，最低月平均气温(1 月)13.6℃，最高月平均气温（7 月）29.1℃，历年极端最低气温-0.4℃，极端最高气温 39.1℃。

日照：全年平均日照达 1608.6 小时。10 月份日照最长，平均为 240-260 小时，4 月份日照最短，平均为 78.9 小时。全年日照率为 42.9%，其中 10 月份达 55%，4 月份只有 21%。

降雨量：全年降雨量充沛，年降水日数约 151 天。多年平均降雨量为 1923mm，最大日降雨量为 222.1mm，年最大降雨量为 2678.9mm，年最小降雨量为 1370.3mm。降雨集中在夏季，以 5、6 月份降雨量最多。历年 4-6 月份为梅雨季节，7-9 月份为台风季节。

本区季风变化明显。全年主导风向为北风，多出现于 9 月份至次年 3 月份，频率为 21.5%。其次为 NNW，频率为 14.47%，全年平均风速为 2.0m/s，极大风速 27.7m/s。静风频率为 1.3%，年平均气压为 1012.4 百帕，年平均相对湿度为 76.4%，年蒸发量为 1570.5mm。

4.1.4 地质构造

根据《广东省新构造图》及《广东省地震构造概论》，场地附近的区域活动性深大断裂为广（州）-从（化）断裂带（属于恩平-苍城深大断裂带中的一段，其总体走向 40°，倾向 NW，呈舒缓波状延伸）和三水—罗浮山断裂带（属于高要—惠来深大断裂带中的一段，其总体走向北东东，倾角 40°～50°，倾向 SE）。场地与三水—罗浮山断裂带的距离大于 5km，与广（州）-从（化）断裂带的距离大于 1000km，上述二断裂对场地稳定性影响不大。

根据《广州市断裂构造图》（1:25 万），场地周边未发现对拟建工程产生一定影响的断裂构造。根据广东中冶地理信息股份有限公司 2022 年 1 月编制的《110 千伏乐新输变电工程岩土工程勘察报告》，场区的基岩未发现有构造穿过的痕迹，因此拟建场地区域地质构造稳定，适宜建设本项目。

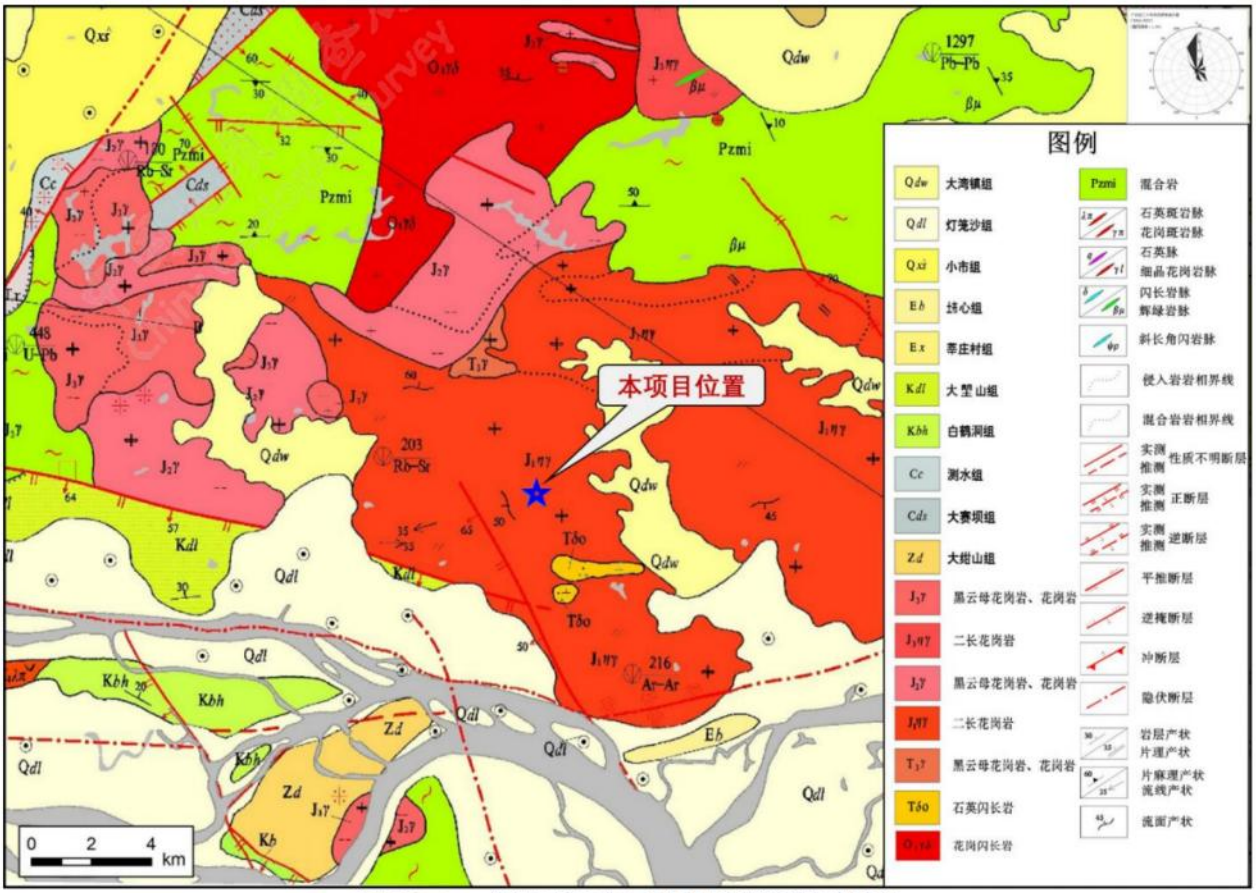


图 4.1-2 本项目所在区域地质构造纲要简图

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）划分，本项目场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度 0.10g，设计地震分组为第一组。

4.1.5 水文

黄埔地区内河流较多，水源丰富，自西向东流向的有深涌、珠江涌、三庌涌、乌涌、文涌、双岗涌、庙头涌、南湾涌、沙涌、沙步涌、南岗河、细陂河、牛屎圳等河涌，分别自北向南流入东江和珠江。项目区域附近较大的河涌有南岗河、乌涌。

（1）珠江

珠江广州河段包括前航道、后航道与黄埔航道。珠江广州河段前航道起自沙面白鹅潭，经员村、黄埔港至大蚝沙止，长 28km，平均江宽 432m，平均深度 4.50m，年均流量 184m^3/s，枯水年流量 114m^3/s。后航道起自白鹅潭，经芳村、丫髻沙、沥滘、新造、化龙，至大蚝沙与前航道汇合，长 32km，平均江宽 583m，平均水深 7m，年均流量 207.7m^3/s，枯水年 190.8m^3/s。黄埔航道自大蚝沙起，以北南走向到莲花山止，长 11km，平均江宽 2200m，水深 9m，年均流量 1037.4m^3/s，枯水年 622.44m^3/s。下接狮子洋。

（2）东江北干流

东江北干流东起石龙，西至黄埔新港，长 41km。平均河宽 550m，水深 6m。年平均流量 646m³/s，枯水年流量 411.61m³/s。下段接纳永和河、细陂涌、南岗涌。

（3）南岗河

南岗河是东江北干流右岸一级支流，发源于黄埔区木强水库，自北向南流经长岭街道、萝岗街道、云埔街道及南岗街道，经南岗头注入东江，全长 26.31km，流域面积 125km²，设计最大洪峰流量 330m³/s。

（4）乌涌

乌涌是珠江前航道一级支流，发源于黄埔区水口水库，流经广州科学城、黄埔老城区至黄埔港汇入珠江前航道，全长 21.5km，从北至南贯穿黄埔区中心城区，担负着大沙中心城区的灌溉、排涝、防洪等重要功能，设计最大洪峰流量 192m³/s。大沙地河段属咸淡水交合活动范围，属咸潮区域。乌涌河在街道内长度 4.8 千米，集雨面积 74km²，其中过境面积 36km²，最大流量 572m³/s。

4.1.6 地下水

4.1.6.1 地下水类型、赋存与补给

本项目与 110 千伏乐新输变电工程均位于广州电氢一体化低碳示范项目整体地块内，本项目与 110 千伏乐新输变电工程属于同一水文地质单元。根据广东中冶地理信息股份有限公司 2022 年 1 月编制的《110 千伏乐新输变电工程岩土工程勘察报告》，场地地下水类型主要为上层滞水、第四系孔隙潜水和基岩裂隙承压水。

上层滞水主要赋存于填土层，主要由大气降水补给、地表河沟水次之，地下水季节性强，雨季相对较丰富，旱季较贫乏。

第四系孔隙潜水主要分布在上部的填土层中，其补给来源主要通过其他含水层补给，其排泄方式主要流入其他含水层或通过渗流排泄，渗透性较差。

基岩裂隙水赋存于风化岩层裂隙中，水量较大，含水量与岩体的裂隙程度密切相关，而场地内岩体的裂隙发育程度与风化程度密切相关。其补给方式主要为上覆含水层或垂直裂隙垂直渗透补给以及水平裂隙侧向补给，排泄方式主要为沿岩层裂隙往其他地层排泄。

场地勘察期间测得地下水初见水位埋深为 5.70～6.70m，初见水位高程 21.85m～29.91m，混合水位埋深为 8.40～8.90m；稳定水位高程 19.85m～27.45m。水位波动幅度约 1～2m。

4.1.6.2 地层的富水性及透水性

本项目所在区域地层渗透系数及透水性详见表 4.1-1。

表 4.1-1 区域地层渗透系数及透水性情况一览表

层号	渗透系数 K（cm/s）	透水性
素填土①	6.90E-04	中等透水
砂质粘性土②	5.80E-06	微透水
全风化花岗岩③-1	5.80E-05	弱透水
强风化花岗岩③-2	5.30E-07	极微透水
中风化花岗岩③-3	/	/

按地层的渗透系数及透水性，对本场地地层评述如下：

（1）素填土层：该层普遍分布地表，多呈松散状，地层的渗透性中等。

（2）砂质粘性土层为相对隔水层，饱水不透水，微透水性。

（3）全风化花岗岩通过其多孔、多隙的结构，充分利用岩层内部的空隙来实现水的渗透，具弱透水性。

（4）强风化花岗岩层为相对隔水层，富水性较弱，极微透水性。

4.1.6.3 地下水开发利用现状与规划

根据现场调查，本项目周边区域范围内企业用水均由市政管网供给，不开采地下水使用，因此项目评价范围内地下水现状基本无开采利用。

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号）及《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函〔2011〕377 号），项目所在地地下水功能区划为：H074401002S01 珠江三角洲广州芳村至新塘地质灾害易发区（地质灾害易发区指地下水水位下降后，容易引起海水入侵、咸水入侵、地面塌陷、地下水污染等灾害的区域），地下水类型为孔隙水，现状水质类别为III类，水质保护目标为III类。水质目标为水质良好的地区，维持现有水质状况；受到污染的地区，原则上以污染前该区域天然水质作为保护目标。项目所在地地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/Tl4848-2017）的III类标准。

4.1.6.4 污染地下水的主要途径

最常见的潜水污染是通过包气带渗入而污染的，随着地下水的运动，更进一步形成地下水污染的扩散。

4.1.6.5 区域水文地质图

本项目所在区域水文地质图见图 4.1-3。

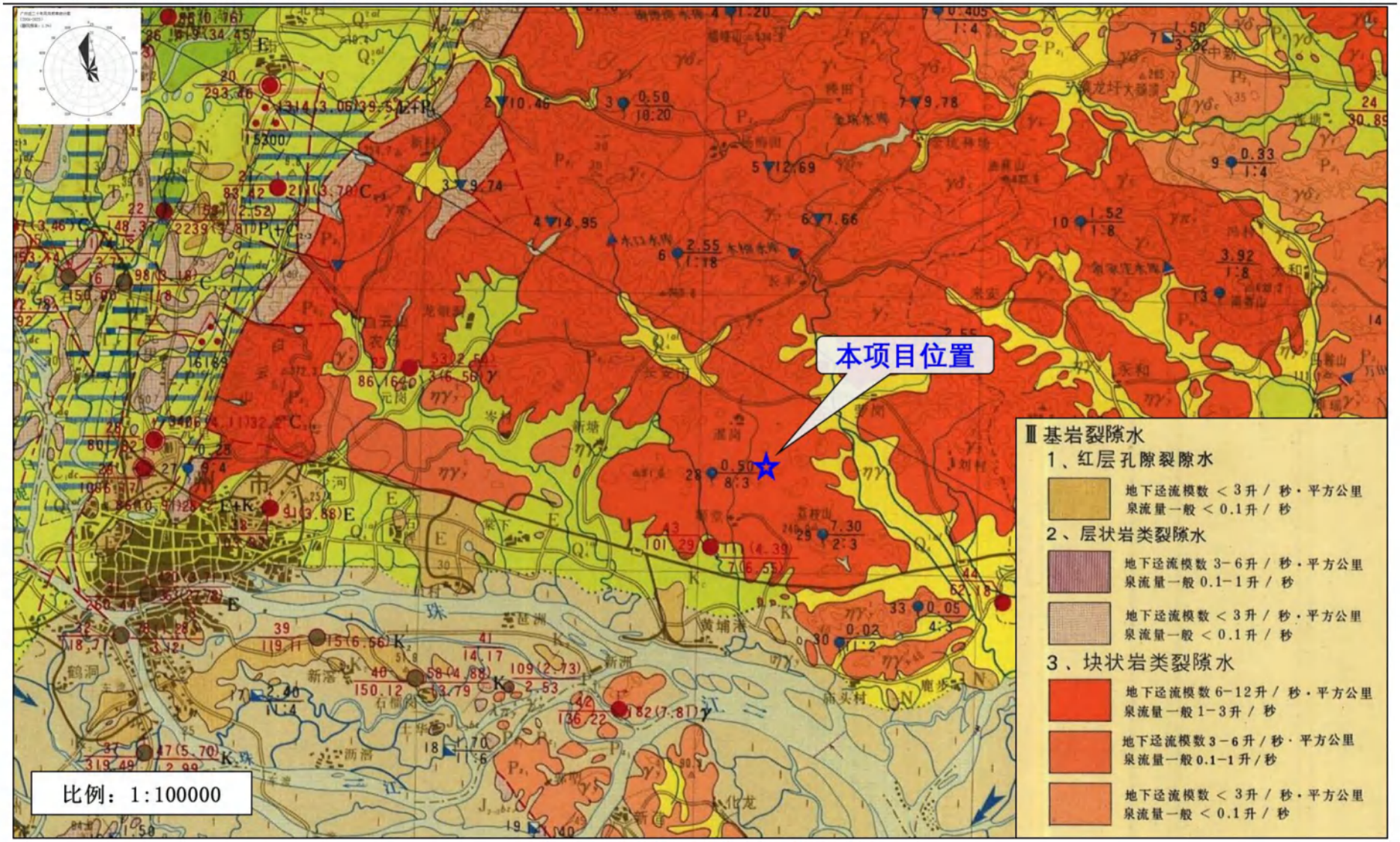


图 4.1-3 本项目所在区域水文地质图

4.1.6.6 地层结构及岩土特征

根据广东中冶地理信息股份有限公司 2022 年 1 月编制的《110 千伏乐新输变电工程岩土工程勘察报告》中的钻孔揭露资料，场地岩土层按成因类型自上而下划分为：第四系人工填土层（Q_4^{ml}）、残积层（Q^{el}）和燕山第二期侵入花岗岩（$\eta\gamma y^2$）三大层。现分述如下：

（1）第四系人工填土层（Q_4^{ml}）

素填土（Q_4^{ml}、层序号为①）：杂色，松散，干，主要由粘性土、中粗砂、碎石及少量植物根茎构成，局部含有少量中风化花岗岩块，为人工填筑而成，填筑时间少于 10 年。该层普遍分布地表，该层厚度为 10.10m～19.80m，平均厚度为 15.79m，层顶高程 28.25m～35.85m，层底高程为 15.35m～25.15m。

（2）第四系残积层（Q_4^{el}）

勘察所揭露的残积层主要为花岗岩坡残积而成，为砂质粘性土。

砂质粘性土（Q_4^{el}、层序号为②）：灰黄色、红褐色夹灰白色，湿，可-硬塑，粘性较好，土质均匀，为下伏基岩残积而成，岩芯遇水易软化、崩解。该层所有钻孔均有揭露。该层厚度为 4.50m～23.50m，平均厚度为 11.97m，层顶高程 15.35m～25.15m，层底高程为 1.25m～15.28m。

（3）燕山第二期侵入花岗岩（$\eta\gamma y^2$）

勘察所揭露的基岩主要为燕山第二期侵入花岗岩，钻孔揭露深度内按其风化程度可以分为 3 个风化层，即全风化、强风化以及中风化层。详细分布特征如下：

①全风化花岗岩（③-1 层）

黄褐色、灰褐色，原岩结构基本被破坏，矿物成分难以辨认，岩芯呈土柱状或土柱夹砂状、岩芯用手捏即碎，干钻可钻进，底部夹有少量的强风化岩岩块，含量约 30%，局部达到 40%，岩体质量等级为Ⅴ类。该层所有钻孔均有揭露。该层厚度为 1.80m～18.40m，平均厚度为 9.40m，层顶高程 1.25m～15.28m，层底高程为-9.25m～6.75m。

②强风化花岗岩（③-2 层）

黄褐色、灰色夹黑色，原岩结构基本被破坏，矿物成分难以辨认，岩芯呈土柱状或土柱夹砂状、岩芯用手捏即碎，干钻不易钻进，底部夹有少量的强风化岩岩块块，含量约 30%，局部达到 40%，岩体质量等级为Ⅳ类。该层所有钻孔均有揭露。该层厚度为 0.60m～19.20m，平均厚度为 6.01m，层顶高程-9.25m～6.75m，层底高程为-21.03m～0.85m。

③中风化花岗岩（③-3 层）

灰粒状结构，块状构造，岩芯呈碎块状～柱状，顶部含有少量的碎石状，节理裂隙较发

育，节长 5-12cm，RQD 约为 85%，岩体质量等级为III类。该层所有钻孔均有揭露。该层厚度为 5.10m～8.40m，平均厚度为 5.81m，层顶高程-21.30m～0.85m，层底高程为-13.02m～-14.70m。

④中风化花岗岩（孤石）

根据勘察揭露场地局部地段分布中风化岩（孤石），主要分布在砂质粘性土②层和全风化花岗岩③-1 层及强风化花岗岩③-2 中，根据钻孔揭露的资料，主要以柱状-长柱状为主。勘察钻探中共有 2 个钻孔发育有微风化岩层（孤石），分布率为 9.5%。

表 4.1-2 土层性质特征描述表

时代成因	层号	名称	顶板高程(m)	厚度范围(m)	渗透系数 K(cm/s)	空间分布
Q_4^{ml}	①	素填土	28.25～35.85	10.10～19.80	6.9×10^{-4}	全场分布
Q_4^{el}	②	砂质粘性土	15.35～25.15	4.50～23.50	5.8×10^{-6}	全部分布
$\eta\gamma y^2$	③-1	全风化花岗岩	1.25～15.28	1.80～18.40	5.8×10^{-5}	全部分布
	③-2	强风化花岗岩	-9.25～6.75	0.60～19.20	5.3×10^{-7}	全部分布
	③-3	中风化花岗岩	-21.30～0.85	5.10～8.40	/	全部分布

根据《110 千伏乐新输变电工程岩土工程勘察报告》，本项目区域勘探点布置见图 4.1-4，工程地质剖面见图 4.1-5 和图 4.1-6，钻孔柱状图见图 4.1-7~图 4.1-11。

4.1.7 土壤

黄埔地区土壤类型有水稻土和赤红壤 2 个土类，分为潴育型水稻土、潜育型水稻土和赤红壤 3 个亚类，再分为宽谷冲积土田、三角洲沉积土田、泥肉田、反酸田、花岗岩（片麻岩）赤红壤和花岗岩（片麻岩）赤红地 6 个属，下分为砂泥田、泥田、泥骨田、泥肉田、反酸田、薄有机质层厚层花岗岩赤红壤、厚有机质层厚层花岗岩赤红壤和赤红砂泥地 8 个土种。

大沙街道土壤因受地质、地貌影响。大致东西向延伸呈梯形分布，多经人工水耕熟化而成。其中水稻土以潴育型为主，潜育型、淹育型分布较少。街道按土类分为围田区、坑垌田区等。围田区位于广九铁路以南，主要由珠江及街道内河流冲积而成、分为河沙泥田、潮沙泥田、三角洲冲积土田、反酸田等：河沙泥田主要分布于街道北部地带；潮沙泥田主要分布于高围地带；反酸田主要分布在河畔的低围地带，冲积土较肥沃。坑垌田区位于广九铁路沿线，由洪积、坡积而成，发育于台地丘陵的宽谷间，耕作层较浅，受成土母质影响而含砂较多，以壤质黏土、砂质黏土为主、但有效磷含量稍高，宜水稻、花生轮作，分为片麻红田、砂页岩红泥土田等。街道自然土主要分布在北部、中部、台地丘陵，受成土母岩影响，土壤发育和分布从谷底随海拔增加依次为水稻土、赤红土、石质土，可分别发展水稻、柑橙、荔枝、乌白榄、马尾松等林果业。

图 4.1-4　本项目区域勘探点布置图

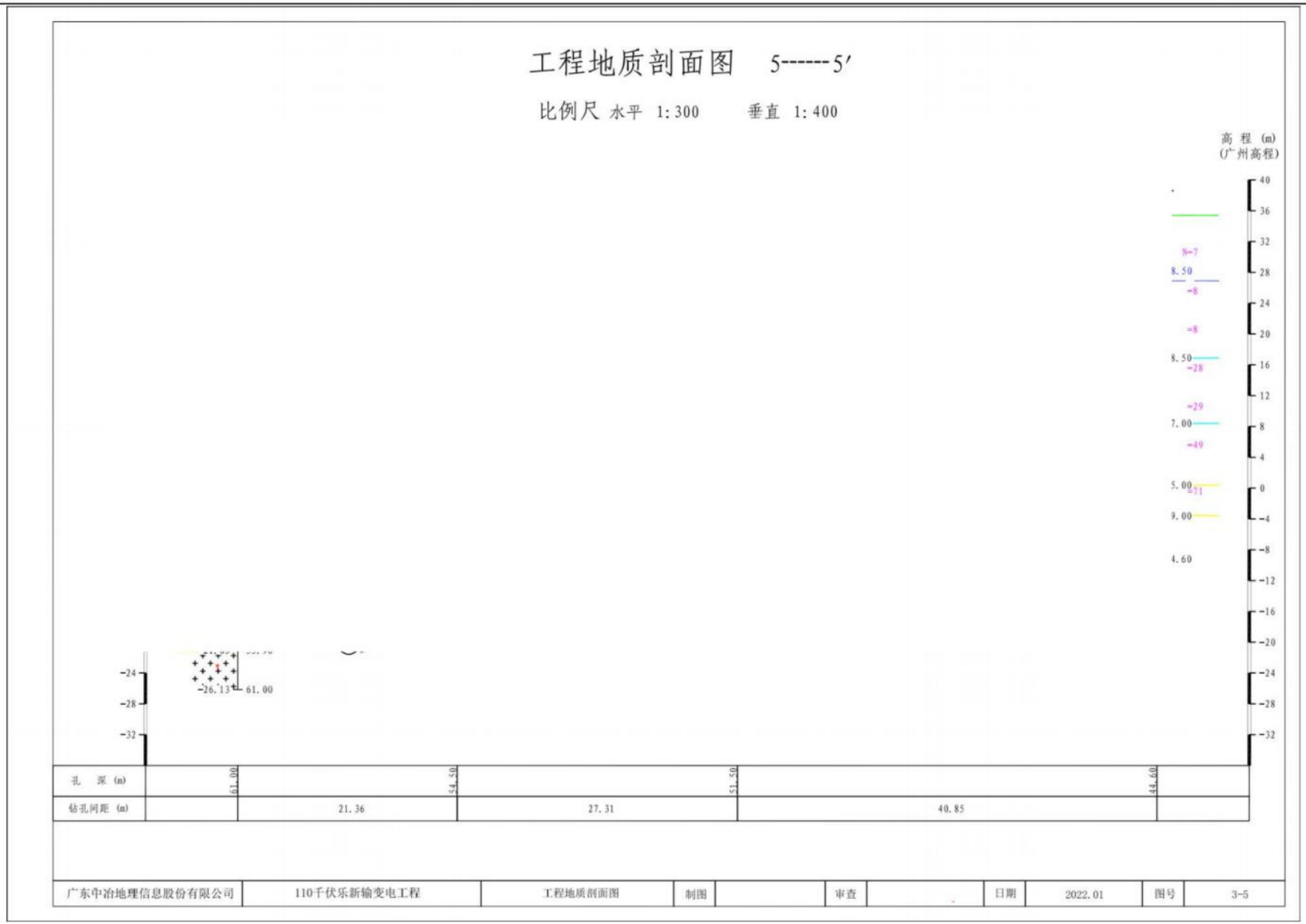


图 4.1-5 工程地质剖面图（5-5’）

图 4.1-6 工程地质剖面图（10-10’）

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	110千伏乐新输变电工程		
工程编号	GDZYKC	钻孔编号	ZK15

			-14.26	49.30	8.30		
③3	中风化花岗岩		-19.46	54.50	5.20		中风化花岗岩:灰粒状结构，块状构造，岩芯呈碎块状～柱状，顶部含有少量的碎石状，节理裂隙较发育，节长5-12cm，RQD约为85%，岩体质量等级为III类。

勘察单位	广东中冶地理信息股份有限公司	制图		审核		日期	2022.01	图号	15

图 4.1-7 钻孔柱状图（ZK15）

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	110千伏乐新输变电工程		
工程编号	GDZYKC	钻孔编号	ZK16

勘察单位	广东中冶地理信息股份有限公司	制图		审核		日期	2022.01	图号	16

图 4.1-8 钻孔柱状图（ZK16）

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	110千伏乐新输变电工程		
工程编号	GDZYKC	钻孔编号	ZK17

③3	岗岩		-16.25	51.50	6.50	+ + + + + + + +	裂隙较发育，节长5-12cm，RQD约为85%，岩体质量等级为III类。

勘察单位	广东中冶地理信息股份有限公司	制图		审核		日期	2022.01	图号	17

图 4.1-9 钻孔柱状图（ZK17）

钻 孔 柱 状 图

第 1 页 共 1 页

工程名称	110千伏乐新输变电工程		
工程编号	GDZYKC	钻孔编号	ZK18

2.15

付
主

顶部含有少量的碎石状，节理裂隙较发育，节长5-12cm，RQD约为85%，岩体质量等级为III类。

勘察单位	广东中冶地理信息股份有限公司	制图		审核		日期	2022.01	图号	18

图 4.1-10 钻孔柱状图（ZK18）

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称	110千伏乐新输变电工程		
工程编号	GDZYKC	钻孔编号	ZK21

		-7.55	35.80	8.40	+ + +	状构造，岩芯呈碎块状～柱状，顶部含有少量的碎石状，节理裂隙较发育，节长5-12cm，RQD约为85%，岩体质量等级为III类。			

勘察单位	广东中冶地理信息股份有限公司	制图		审核		日期	2022.01	图号	21

图 4.1-11 钻孔柱状图（ZK21）

4.1.7.1 土壤类型调查

根据国家土壤信息服务平台（网址 http://www.soilinfo.cn/map/index.aspx）查询结果，本项目区域为潴育水稻土。

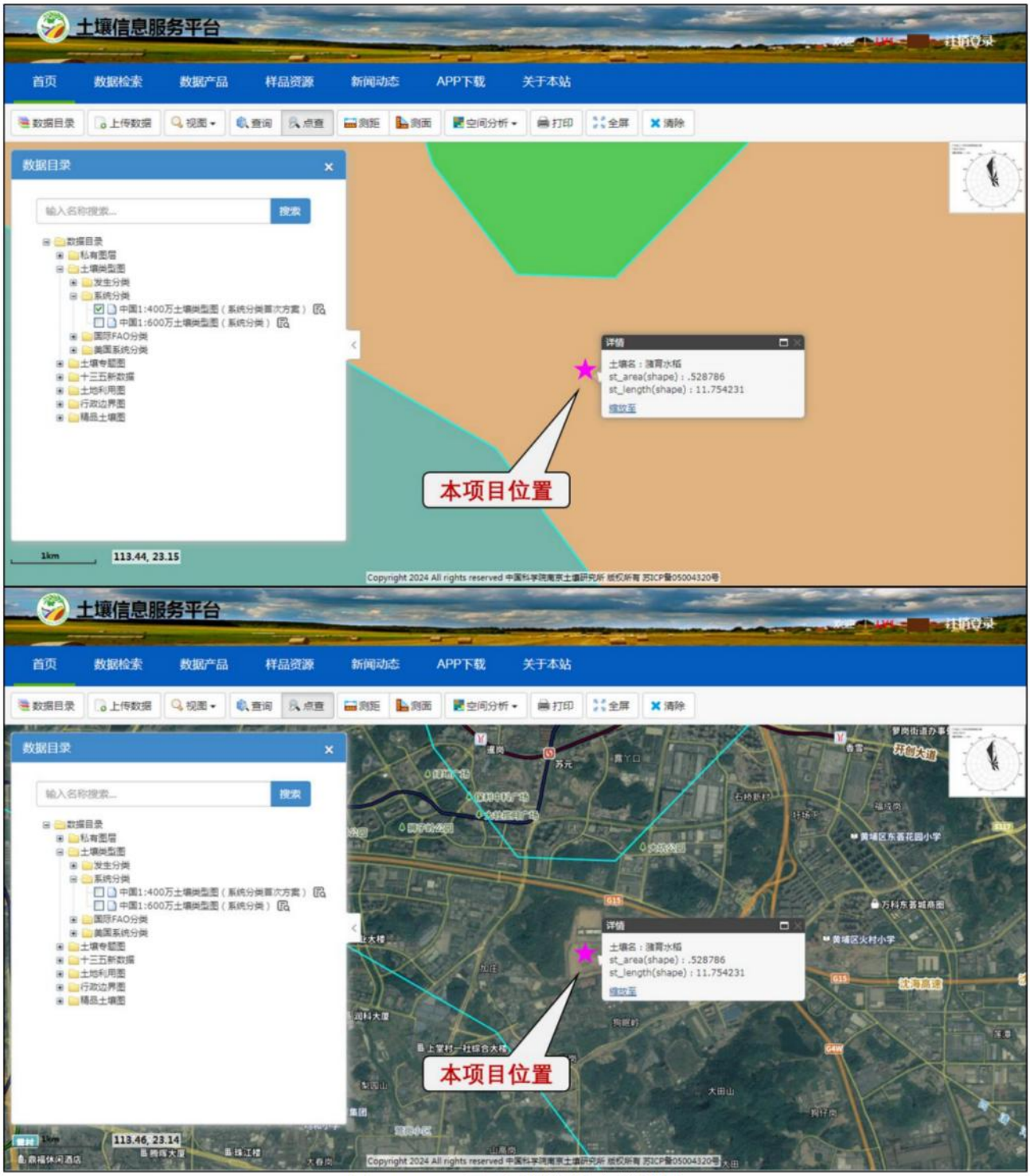


图 4.1-12 项目区域土壤查询结果

4.1.7.2 土地利用历史

本项目所在区域土地利用类型现状为工业用地。下图为 2013 年-2023 年本地区的土地利用历史影像。根据影像资料，过去十年本地区土壤和土地利用由未建设区变为建设用地。

图 4.1-13　2013 年土地利用情况

图 4.1-14　2016 年土地利用情况

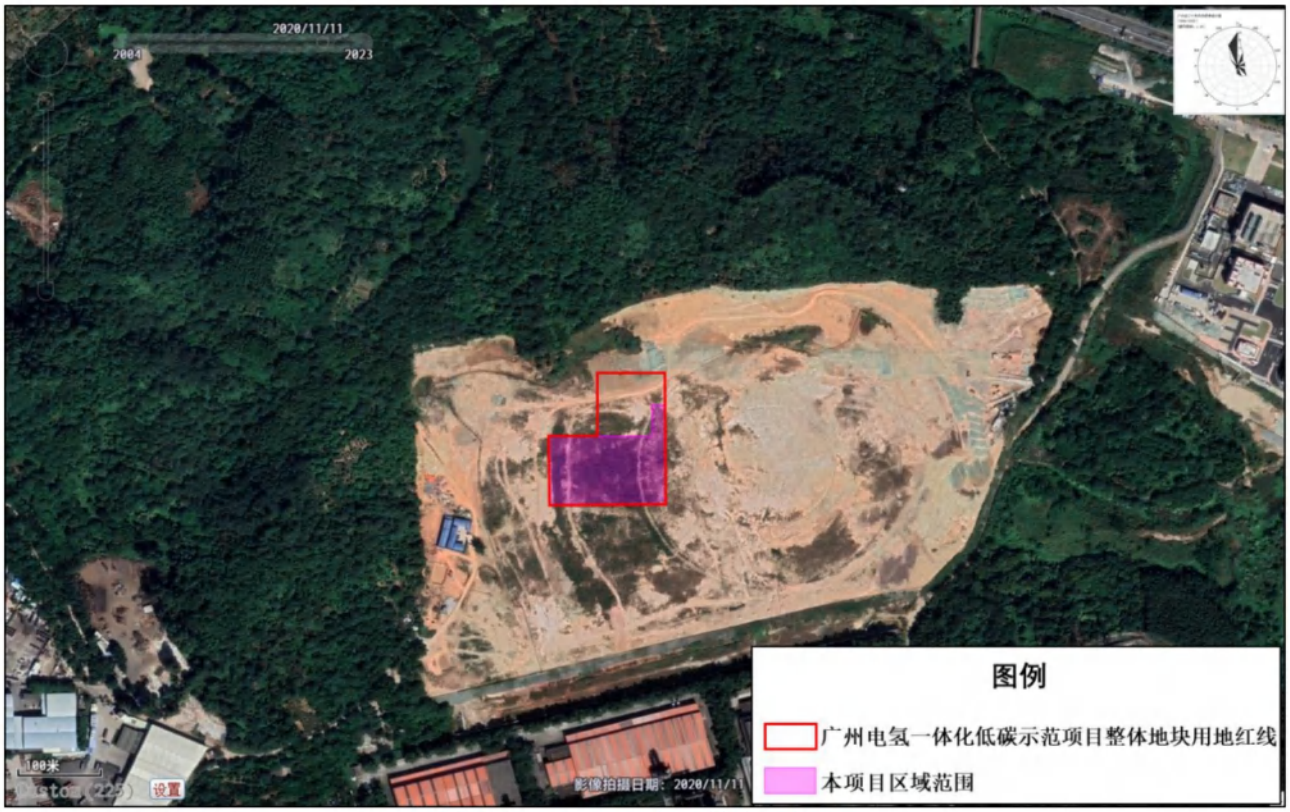


图 4.1- 15　2020 年土地利用情况

图 4.1- 16　2023 年土地利用情况

4.1.7.3 土壤理化性质调查

本次评价委托广东承天检测技术有限公司对项目区域的土壤理化性质进行调查与监测，采样日期为 2024 年 11 月 8 日，分析方法见表 4.1-3。

表 4.1-3 土壤分析方法一览表

序号	监测项目	监测方法	分析仪器型号/名称	检出限
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	离子计/PXSJ-216F	/
2	阳离子交换量	《土壤阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ 889-2017	紫外-可见光分光光度计/UV-5200	0.8cmol^{+}/kg
3	氧化还原电位	《土壤氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	ORP 计/QX6530	/
4	饱和导水率	《森林土壤渗滤率的测定》LY/T 1218-1999	/	/
5	土壤容重	《土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	万分之一天平/BSA224S	/
6	总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	分析天平/BSA2202S-CW	/

根据土壤理化性质监测结果：站区及周边土壤 pH 值范围为 6.8~7.8，阳离子交换量范围为 3.1~4.1cmol^{+}/kg，氧化还原电位范围为 263~287mV，饱和导水率为 1.40~4.36mm/min，土壤容重为 1.12~1.47g/cm^{3}，土壤总孔隙度为 31.6~41.4%。本项目土壤理化性质详见表 4.1-4、附件 7。

表 4.1-4 本项目土壤理化性质一览表

测点编号		T1（场地中部）			T2（电解水制氢装置处）			T3（设备房处）			T4（场地内东南侧）	T5（场地外南侧）	T6（场地外西侧）
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T3-1	T3-2	T3-3			
采样深度（m）		0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3.0	0~0.2	0~0.2	0~0.2
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕	黄棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	砂土	轻壤土	轻壤土	砂土	轻壤土	轻壤土	砂土	轻壤土	轻壤土	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量	9%	9%	10%	12%	13%	12%	13%	12%	10%	13%	12%	14%
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.8	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5	7.3	7.3	7.2	6.8	7.4	7.0
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	4.1	3.7	3.3	3.8	3.4	3.2	3.6	3.4	3.1	3.7	3.8	3.3
	氧化还原电位（mV）	274	276	278	263	268	265	284	282	285	287	274	281
	饱和导水率（mm/min）	2.96	2.41	1.52	2.65	2.14	1.40	3.58	2.66	2.30	3.14	2.67	4.36
	土壤容重（g/cm^3）	1.30	1.33	1.36	1.12	1.13	1.26	1.31	1.13	1.24	1.47	1.33	1.40
	总孔隙度（%）	41.4	38.3	35.3	39.0	36.0	31.6	37.9	36.2	34.2	37.7	35.8	35.2

4.1.8 生态环境

黄埔区植被分为 4 个类型：

（1）本地马尾松、马占相思、美叶桉、黎蒴与芒萁、芒草植物群落。分布于中部帽峰山余脉、广汕公路与长永公路以北高丘陵，及区北部和中南面低丘陵区中少数稍高的低丘山顶。

（2）低丘坡麓荔枝、柑橙、乌桷、板栗、华南毛蕨、芒植物群落。黄埔区内的原萝岗区原为柑橙著名产地，以清甜肉嫩地萝岗橙驰名于世，后因黄龙病肆虐而大片死亡，现面积仅占果林的 10%。原萝岗区的荔枝密布全区，尤其是中部山麓与北部及中南部山丘，基本为清一色的荔枝密林。

（3）平原水稻、蔬菜、花卉、荔枝、柑橙植物群落。乌涌，南岗涌，细陂涌中、下游平原除仍种植荔枝、柑橙、蕉等水果外，还有少量水稻田和稍多的蔬菜、花卉地，种类以菜心、青菜、苦麦菜、番茄、枸杞、黄瓜、冬瓜、丝瓜、玫瑰、菊等为多。北部九龙镇的平原台地以种植水果、蔬菜和花卉闻名，是东南亚最大的白兰花种植基地，可常年提供优质的白兰花 800 吨以上。

（4）道旁马占相思、木麻黄、大叶榕、高山榕、美叶桉、芒果、红花羊蹄甲等行道树植物群落。开发区公路、高速公路、城镇道路密布，道旁以马占相思、木麻黄、大叶榕、美叶桉、芒果、红花羊蹄甲等乔木植物为主。

4.1.9 广州市黄埔区氢能产业园

广州市黄埔区氢能产业园（AP0102 规划管理单元）北临广深高速，南临园区三路，西临科丰路，东临开达路。总面积 151.98hm^2，其中一类工业兼容二类工业用地约 47.89hm^2，一类工业用地或加油加气站用地或一类工业用地兼容加油加气站用地约 0.77hm^2，公园绿地约 65.54hm^2，农林用地约 9.06hm^2，供电用地约 0.33hm^2，消防设施用地约 0.72hm^2，公共交通场站用地约 0.62hm^2，水域面积约 1.91hm^2。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 大气环境现状调查与评价

本项目无大气污染物排放。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），无需调查周边污染源，只调查项目所在区域环境质量达标情况，区域达标情况的判定优先采用国家或地方生态环境部门公开发布的评价基准年环境质量公告中的数据。

根据广州市生态环境局 2024 年 5 月 17 日发布的《2023 广州市生态环境状况公报》，2023 年广州市黄埔区环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级浓度限值。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1 的判定原则，

黄埔区属于环境空气质量达标区。

表 4.2-1 2023 年黄埔区环境空气质量一览表

污染物	年评价指标	现状浓度/(μg/m³)	标准值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6	60	10	达标
NO_2	年平均质量浓度	34	40	85	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	43	70	61.43	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	23	35	65.71	达标
CO	日均浓度的第 95 百分位数	800	4000	20	达标
O_3	日最大 8 小时平均值第 90 百分位数	152	160	95	达标

4.2.2 地表水环境现状调查与评价

本项目位于大沙地污水处理厂的规划服务范围内，项目污水排入市政污水管网经大沙地污水处理厂处理达标后排入珠江前航道，向东南汇入黄埔航道。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）和《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环〔2022〕122 号），珠江前航道和黄埔航道水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.2-2018）中 6.6.2 相关要求，本次评价可不开展区域污染源调查。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.2-2018）中 6.6.3 相关要求，水环境质量现状调查应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。

为了解本项目纳污水体珠江黄埔河段的水环境质量现状，本次评价引用《2022 年广州开发区黄埔区环境质量年报》中黄埔航道（珠江黄埔河段）的监测数据进行评价。

4.2.2.1 监测断面布设

本项目地表水环境质量现状调查具体监测断面布设说明见表 4.2-2，地表水监测断面图见图 4.2-1。

表 4.2-2 地表水环境质量现状调查监测断面布设说明一览表

河流	断面编号	断面名称	坐标	调查时期	水质要求
黄埔航道（珠江黄埔河段）	W33	黄埔航道左	N23.073568°，E113.468181°	2022 年每月	Ⅳ类
	W34	黄埔航道中	N23.079677°，E113.469267°		
	W35	黄埔航道右	N23.085082°，E113.470853°		

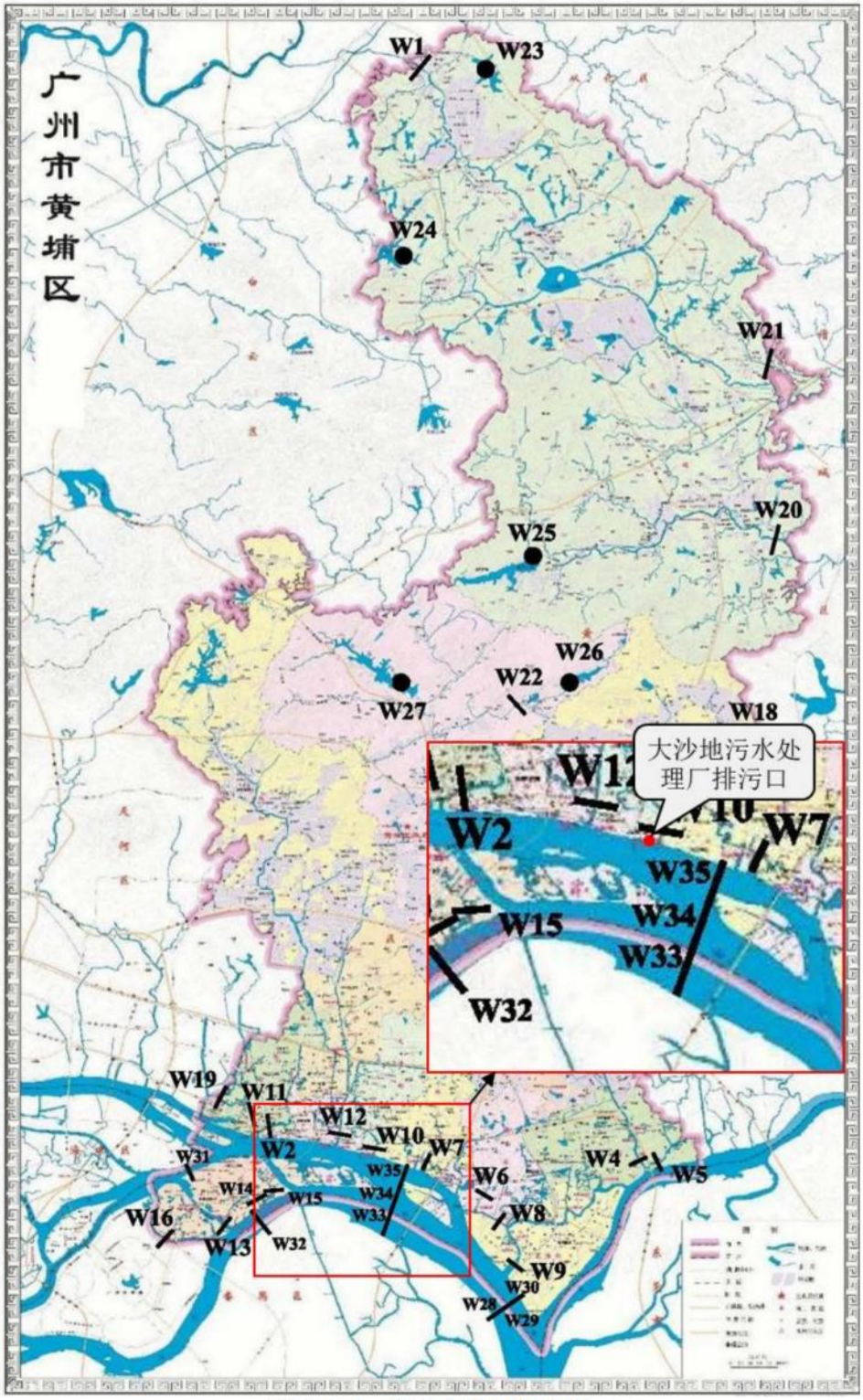


图 4.2-1 地表水监测断面图

4.2.2.2 监测项目

监测项目：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

4.2.2.3 监测时间及频次

2022 年 1 月~12 月，每月监测 1 次。

4.2.2.4 监测和分析方法

采样和分析方法按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）等的有关要求进行。

4.2.2.5 监测结果

监测数据详见表 4.2-3。

4.2.2.6 评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的水质指数法进行评价。

（1）一般水质因子

$$S_{ij}=C_{i,j}/C_{Si}$$

式中：S_{ij}——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

（2）溶解氧（DO）

$$S_{DO,j}=DO_S/DO_j \quad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{|DO_f-DO_S|} \quad DO_j > DO_f$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_S——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/(31.6+T)；

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

（3）pH 值

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH}=(7.0-pH_j)/(7.0-pH_{sd}) \quad 当\ pH\le 7.0\ 时；$$

$$P_{pH}=(pH_j-7.0)/(pH_{su}-7.0) \quad 当\ pH>7.0\ 时；$$

式中：P_{pH}——pH 标准指数，无量纲；

pH_j——j 点实测值；

pH_{su}——pH 标准中的上限；

pH_{sd}——pH 标准中的下限。

4.2.2.7 评价结果

评价结果表明：黄埔航道（珠江黄埔河段）水环境质量不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的限值要求，其中总氮、粪大肠菌群监测数据出现超标现象。黄埔航道（珠江黄埔河段）水质评价结果见表 4.2-4。

黄埔航道（珠江黄埔河段）水环境质量不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的限值要求，说明目前黄埔航道（珠江黄埔河段）水环境质量已受到一定污染，水质污染以生活型污染为主，主要原因是珠江流域集中了不少大型企业和居民区，人口密度和工业度较高，区内部分地区生活污水收集管网覆盖率和污水收集效率不高，村居污水收集后最终未能进入水质净化厂处理，且区内大型楼盘建设如火如荼，部分施工工地管理不到位，存在泥浆水直排河涌现象，珠江接纳了大量生产、生活污水的排放，使水体污染负荷超出了自净能力，导致其水质状况恶化。

根据《黄埔区、广州开发区生态环境保护“十四五”专项规划》，完善污水处理设施建设，强化生活污染治理。完善污水处理厂配套管网，加强污水处理设施建设，充分估计城市更新及人口增长对生活污水处理量变化，预留足够的污水处理能力，切实提高污水厂运行负荷。加速推进污水处理设施配套管网改造和升级，强化城中村、老旧城区和城乡结合部及农村污水截流、收集，现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应加强截流设施建设，并采取沿河截污、调蓄和治理等措施提高管网的截流倍数。新、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同步投运。积极推进初期雨水收集、处理和资源化利用。开展入江河流综合整治。规范辖区范围内珠江及东江北干流沿岸的排污口设置，对已建成的和在建的排污口及城镇污水处理设施进行调查登记，明确各个排污口的污染治理责任单位，根据市下达的任务要求，开展陆源入江污染调查与监测，全面落实河长制，落实“一河一策”精准治污、科学防污。推进黄埔大吉沙生态修复，提升黄埔港沿岸生态空间品质。深化重点流域污染防治。加强东江北干流及区域内主要河流的污染防治工作。开展区域内金坑河等主要河流的综合整治工作，整治城镇污水直排、农业面源、生活垃圾污染等问题，实现金坑河等主要河流水环境质量逐步改善。全面推进内河涌整治，重点推进深井涌、细陂河等河涌的综合整治，统筹安排污水处理厂建设、截污管网、防洪排涝、水环境生态治理等工程。随着规划的实施，黄埔区河流的水质将得到改善，黄埔航道（珠江黄埔河段）的水质也将得到明显改善。

表 4.2-3　黄埔航道（珠江黄埔河段）水质监测数据一览表　　单位：mg/L，pH 无量纲，水温℃，粪大肠菌群个/L

监测断面名称	监测时间	监测项目																							
		水温	pH	DO	高锰酸盐指数	COD	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物	粪大肠菌群
黄埔航道（珠江黄埔河段）W33~W35	2022/1/5	19.2	7.6	5.82	4.6	—	3.3	0.452	0.11	4.93	0.00276	0.0177	0.18	0.0004L	0.0022	0.00004L	0.00009	0.004L	0.00051	0.001L	0.0003L	0.04	0.05L	0.01L	27333
	2022/2/10	12.7	7.4	6.68	2.9	19	2.2	0.273	0.12	3.73	0.00260	0.0148	0.32	0.0004L	0.0013	0.00004L	0.00011	0.004L	0.00024	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	5333
	2022/3/1	15.7	7.6	6.76	2.8	18	2.7	0.683	0.16	3.32	0.00224	0.0102	0.22	0.0004L	0.0027	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00040	0.001L	0.0003L	0.04	0.05L	0.01L	6300
	2022/4/11	27.5	7.4	4.15	2.1	22	2.0	1.160	0.11	3.31	0.00389	0.0067	0.39	0.0004L	0.0023	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00060	0.001L	0.0003L	0.03	0.05L	0.01L	1763
	2022/5/7	23.7	7.4	4.33	2.8	16	2.9	0.162	0.10	3.05	0.00257	0.0089	0.38	0.0007	0.0003L	0.00004L	0.00014	0.004L	0.00041	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	160
	2022/6/10	26.4	7.2	4.89	3.4	18	3.2	0.203	0.14	1.94	0.00163	0.0022	0.31	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00321	0.001L	0.0003L	0.02	0.05L	0.01L	3533
	2022/7/8	26.6	6.9	4.68	2.5	11	2.7	0.622	0.11	1.64	0.00338	0.0155	0.24	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00013	0.004L	0.00138	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.01L	4233
	2022/8/6	27.2	6.8	4.73	2.8	12	2.6	0.411	0.12	3.21	0.00149	0.0018	0.27	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00009L	0.001L	0.0003L	0.03	0.05L	0.01L	3633
	2022/9/4	27.3	6.9	4.76	2.4	12	2.5	0.241	0.12	2.54	0.00302	0.0067	0.29	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00008	0.004L	0.00061	0.001L	0.0003L	0.04	0.05L	0.01L	3167
	2022/10/1	27.3	7.0	4.71	3.1	15	3.1	0.403	0.08	2.93	0.00295	0.0049	0.42	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00073	0.001L	0.0003L	0.03	0.05L	0.01L	4267
	2022/11/5	24.7	6.9	5.23	4.0	17	3.7	0.170	0.09	3.02	0.00218	0.0063	0.24	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00020	0.004L	0.00038	0.001L	0.0003L	0.04	0.05L	0.01L	4800
	2022/12/2	20.5	6.8	5.40	2.6	13	2.8	0.114	0.08	3.44	0.00430	0.0136	0.20	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00159	0.001L	0.0003L	0.04	0.05L	0.01L	4600
平均浓度		23.2	7.2	5.18	3.0	16	2.8	0.408	0.11	3.09	0.00275	0.0091	0.29	0.0007	0.0018	0.00004L	0.00013	0.004L	0.00091	0.001L	0.0003L	0.03	0.05L	0.01L	5760
评价标准(GB3838-2002)Ⅳ类标准		/	6~9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3	≤1.5	≤1.0	≤2.0	≤1.5	≤0.02	≤0.1	≤0.001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≤0.01	≤0.5	≤0.3	≤0.5	20000

表 4.2-4　黄埔航道水质评价结果一览表

监测断面名称	监测时间	监测项目																						
		pH	DO	高锰酸盐指数	COD	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	LAS	硫化物	粪大肠菌群
黄埔航道（珠江黄埔河段）W33~W35	2022/1/5	0.3	0.52	0.46	/	0.55	0.30	0.37	3.29	0.00	0.01	0.12	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.01	0.00	0.02	0.08	0.08	0.01	1.37
	2022/2/10	0.2	0.45	0.29	0.63	0.37	0.18	0.40	2.49	0.00	0.01	0.21	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.00	0.00	0.02	0.01	0.08	0.01	0.27
	2022/3/1	0.3	0.44	0.28	0.60	0.45	0.46	0.53	2.21	0.00	0.01	0.15	0.01	0.03	0.02	0.01	0.04	0.01	0.00	0.02	0.08	0.08	0.01	0.32
	2022/4/11	0.2	0.72	0.21	0.73	0.33	0.77	0.37	2.21	0.00	0.00	0.26	0.01	0.02	0.02	0.01	0.04	0.01	0.00	0.02	0.06	0.08	0.01	0.09
	2022/5/7	0.2	0.69	0.28	0.53	0.48	0.11	0.33	2.03	0.00	0.00	0.25	0.04	0.00	0.02	0.03	0.04	0.01	0.00	0.02	0.01	0.08	0.01	0.01
	2022/6/10	0.1	0.61	0.34	0.60	0.53	0.14	0.47	1.29	0.00	0.00	0.21	0.01	0.00	0.02	0.01	0.04	0.06	0.00	0.02	0.04	0.08	0.01	0.18
	2022/7/8	0.1	0.64	0.25	0.37	0.45	0.41	0.37	1.09	0.00	0.01	0.16	0.01	0.00	0.02	0.03	0.04	0.03	0.00	0.02	0.01	0.08	0.01	0.21
	2022/8/6	0.2	0.63	0.28	0.40	0.43	0.27	0.40	2.14	0.00	0.00	0.18	0.01	0.00	0.02	0.01	0.04	0.00	0.00	0.02	0.06	0.08	0.01	0.18
	2022/9/4	0.1	0.63	0.24	0.40	0.42	0.16	0.40	1.69	0.00	0.00	0.19	0.01	0.00	0.02	0.02	0.04	0.01	0.00	0.02	0.08	0.08	0.01	0.16
	2022/10/1	0	0.64	0.31	0.50	0.52	0.27	0.27	1.95	0.00	0.00	0.28	0.01	0.00	0.02	0.01	0.04	0.01	0.00	0.02	0.06	0.08	0.01	0.21
	2022/11/5	0.1	0.57	0.40	0.57	0.62	0.11	0.30	2.01	0.00	0.00	0.16	0.01	0.00	0.02	0.04	0.04	0.01	0.00	0.02	0.08	0.08	0.01	0.24
	2022/12/2	0.2	0.56	0.26	0.43	0.47	0.08	0.27	2.29	0.00	0.01	0.13	0.01	0.00	0.02	0.01	0.04	0.03	0.00	0.02	0.08	0.08	0.01	0.23
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	超标

备注：未检出项取检出限一半计算标准指数。

4.2.2.8 大沙地污水处理厂

大沙地污水处理厂位于黄埔区港前路 1661 号，占地面积 33.93 公顷，污水处理总规模 45 万吨/日，服务范围西起车陂涌流域，与猎德污水处理系统东区边界接壤，东至开发大道，北起科学城广汕路，南至珠江前航道，主要负责处理广州科学城、深涌、乌涌、珠江涌、文涌等流域的污水，服务面积为 107km²，服务人口 96.1 万人。一期工程于 2004 年 11 月开工建设，2009 年 6 月投入试运行，2011 年 3 月 10 日通过竣工环境保护验收，设计污水处理能力为 20 万吨/日，采用改良型 A^2/O 工艺，具体工艺为“格栅预处理+曝气沉砂+改良型 A^2/O 生化处理+二沉池+接触消毒”，2018 年开始实施二期扩建及一期提标改造工程：扩建二期污水处理规模为 25 万 t/d，采用 MBR 工艺；一期提标改造方案为在现有一期工程（污水处理规模为 20 万 t/d）二沉池后端增加“生物滤池+砂滤池”工艺，以实现一期工程出水提标改造。扩建及提标改造完成后，大沙地污水处理厂一期、二期污水处理总规模为 45 万 t/d，根据广州市净水有限公司信息公开栏目公布的 2024 年 1 月~2024 年 12 月的“中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表”，大沙地污水处理厂平均日处理量的最大值为 39.92 万 t/d，处理负荷达 88.71%，尚有 5.08 万 t/d 的余量。大沙地污水处理厂设计进水水质要求见表 4.2-5，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、总磷、氨氮执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水标准两者中的较严值，大沙地污水处理厂水污染物排放标准见表 4.2-6。

表 4.2-5 大沙地污水处理厂设计进水水质要求 单位：mg/L

污染物名称	COD_{cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	总氮	总磷
进水水质	270	140	180	25	35	4.5

表 4.2-6 大沙地污水处理厂水污染物排放标准 单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准	污水处理厂排放标准限值
pH	6~9	6~9	6~9
COD_{cr}	≤50	≤40	≤40
BOD_5	≤10	≤10	≤10
SS	≤10	/	≤10
NH_3-N	≤5	≤2.0	≤2
总磷	≤0.5	≤0.4	≤0.4
总氮	≤15	≤2.0	≤15

4.2.3 地下水环境现状调查与评价

根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19 号）及《关于同

意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号），本项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.2.3.1 监测点位及频率

本项目地下水评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），二级评价项目潜水含水层水质监测点位应不少于 5 个，原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍。

本项目布设 11 个潜水含水层监测点位，其中水质、水位监测点位 6 个，水位监测点位 5 个。本项目所在场地设 2 个地下水水质、水位监测点，场地上游、两侧及下游影响区设地下水水质、水位监测点各 1 个，场地四周及下游影响区设水位监测点 5 个。地下水监测布点满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）二级评价布点要求，本项目地下水环境质量监测点位详见表 4.2-7、图 4.2-2。

表 4.2-7 地下水环境质量监测点位一览表

序号	测点编号	测点名称	监测类别	监测频次
1	D1	场地中部（拟建化粪池处）	水质、水位	监测 1 次
2	D2	西侧预留用地处	水质、水位	
3	D3	场地外西北侧	水质、水位	
4	D4	场地外西侧加庄	水质、水位	
5	D5	场地外东侧	水质、水位	
6	D6	场地外南侧	水质、水位	
7	D7	场地外北侧	水位	
8	D8	场地外西南侧姬堂村	水位	
9	D9	场地外南侧旧围村	水位	
10	D10	场地外南侧合庆围	水位	
11	D11	场地外东南侧枝山村	水位	

图 4.2-2 地下水环境监测点位图

4.2.3.2 采样时间

2024 年 11 月 8 日。

4.2.3.3 监测单位

广东承天检测技术有限公司。

4.2.3.4 监测因子

（1）水质监测因子

pH、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数。

（2）水位监测因子

水位。

4.2.3.5 分析方法及检出限

水样的采集与分析按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中的有关规定进行。地下水水质监测分析方法及检出限详见表 4.2-8。

表 4.2-8 地下水分析方法、检出限值一览表

监测项目	监测方法	分析仪器型号/名称	检出限
pH	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	便携式 pH 计/PHBJ-260	/
K^+	《水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法》（HJ 812-2016）	离子色谱仪/CID-D100	0.02mg/L
Na^+			0.02mg/L
Ca^{2+}			0.03mg/L
Mg^{2+}			0.02mg/L
CO_3^{2-}	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）酸碱指示剂滴定法 3.1.12.1	/	0.00109mol/L
HCO_3^-			/
Cl^-	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）	离子色谱仪/CID-D100	0.007mg/L
SO_4^{2-}			0.018mg/L
硝酸盐			0.016mg/L
亚硝酸盐			0.016mg/L
氟化物			0.006mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	紫外-可见光分光光度计/UV-5200	0.025mg/L
挥发性酚类（以苯酚计）	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》（HJ 503-2009）	紫外-可见光分光光度计/UV-5200	0.0003mg/L
氰化物	《地下水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮分光光度法》（DZ/T 0064.52-2021）	紫外-可见光分光光度计/UV-5200	0.002mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ694-2014）	原子荧光光谱仪/SK-2003A	0.3μg/L
汞			0.04μg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（GB/T 7467-1987）	紫外-可见光分光光度计/UV-5200	0.004mg/L
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》（GB/T 7477-1987）	/	0.05mmol/L
铅	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》（GB/T 5750.6-2023）（14.1）	原子吸收光谱仪/YQ-SY-001	2.5μg/L
镉	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》（GB/T 5750.6-2023）（12.1）	原子吸收光谱仪/YQ-SY-001	0.5μg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB 11911-89）	原子吸收分光光度计/TAS-990	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
溶解性总固体	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》（DZ/T 0064.9-2021）	万分之一天平/BSA224S	/
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》（GB 11892-89）	/	0.5mg/L
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》（HJ/T 342-2007）	紫外-可见光分光光度计/UV-5200	8.00mg/L
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》（GB 11896-89）	/	10mg/L
总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）多管发酵法（B）5.2.5（1）	生化培养箱/LRH-250	20MPN/L

菌落总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》（HJ 1000-2018）	生化培养箱/LRH-250	/

4.2.3.6 监测结果

本项目所在区域地下水水位埋深为 2.73m~4.73m，地下水水位监测结果详见表 4.2-9，地下水水质监测结果详见表 4.2-10、附件 7。

表 4.2-9 地下水水位监测结果一览表 单位：m

监测项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
水位(m)	4.73	3.01	4.21	4.25	2.73	2.98	3.01	4.02	3.17	2.85	3.09

备注：本项目水位数据指水位埋深。

4.2.3.7 评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法，标准指数＞1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i=C_i/C_{Si}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

（2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH}=（7.0-pH_j）/（7.0-pH_{sd}）\quad 当\ pH\leqslant 7.0\ 时；$$

$$P_{pH}=（pH_j-7.0）/（pH_{su}-7.0）\quad 当\ pH>7.0\ 时；$$

式中：P_{pH}——pH 标准指数，无量纲；

pH_j——pH 监测值；

pH_{su}——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}——标准中 pH 的下限值。

4.2.3.8 评价结果

本项目所在区域地下水环境质量监测见表 4.2-10，评价结果见表 4.2-11。本项目地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。评价结果表明，本项目所在区域各监测点位所有监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求，项目所在地地下水环境质量现状良好。

表 4.2-10 地下水环境质量监测结果一览表

监测项目	单位	D1	D2	D3	D4	D5	D6
pH	无量纲	7.1	7.1	7.0	7.2	7.1	7.1
K^+	mg/L	4.06	3.86	3.72	3.88	4.02	3.90
Na^+	mg/L	7.72	6.21	6.63	6.82	7.95	7.08
Ca^{2+}	mg/L	5.71	5.94	5.94	6.96	6.80	6.02
Mg^{2+}	mg/L	2.73	2.31	2.26	2.31	2.46	2.36
CO_3^{2-}	mol/L	1.09E-03（L）	1.09E-03（L）	1.09E-03（L）	1.09E-03（L）	1.09E-03（L）	1.09E-03（L）
HCO_3^-	mol/L	1.50E-04	1.60E-04	2.10E-04	3.00E-04	1.80E-04	2.60E-04
Cl^-	mg/L	17.6	14.6	14.4	15.8	20.0	16.1
SO_4^{2-}	mg/L	16.2	15.4	14.0	12.0	15.2	11.5
氨氮	mg/L	0.467	0.204	0.156	0.391	0.380	0.306
硝酸盐	mg/L	6.00	0.08	8.14	6.55	4.88	5.29
亚硝酸盐	mg/L	0.016（L）	0.016（L）	0.016（L）	0.016（L）	0.016（L）	0.016（L）
挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）	0.0003（L）
氰化物	mg/L	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）	0.002（L）
砷	mg/L	6.0E-04	3.0E-04（L）	3.0E-04（L）	3.0E-04	6.0E-04	4.0E-04
汞	mg/L	2.50E-04	5.00E-04	6.10E-05	4.00E-05（L）	1.70E-04	1.50E-04
六价铬	mg/L	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）	0.004（L）
总硬度	mg/L	26	31	33	25	56	39
铅	mg/L	2.5E-03（L）	2.5E-03（L）	2.5E-03（L）	2.5E-03（L）	2.5E-03（L）	2.5E-03（L）
氟化物	mg/L	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）	0.006（L）
镉	mg/L	5E-04（L）	5E-04（L）	5E-04（L）	5E-04（L）	5E-04（L）	5E-04（L）

铁	mg/L	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）	0.03（L）
锰	mg/L	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）	0.01（L）
溶解性总固体	mg/L	610	824	469	524	674	427
高锰酸盐指数	mg/L	1.8	2.2	1.6	2.2	1.7	2.4
硫酸盐	mg/L	20.2	22.8	18.4	15.2	19.4	14.5
氯化物	mg/L	36	30	30	40	44	32
总大肠菌群	MPN/100mL	2（L）	2（L）	2（L）	2（L）	2（L）	2（L）
菌落总数	CFU/mL	20	40	60	30	40	50

备注：样品浓度未检出或小于方法检出限时以检出限+(L)表示。

表 4.2-11 地下水水质评价结果一览表

监测项目	标准限值		D1	D2	D3	D4	D5	D6	达标情况
	III类	单位							
pH	6.5≤PH≤8.5	无量纲	6.67E-02	6.67E-02	0.00E+00	1.33E-01	6.67E-02	6.67E-02	达标
K^+	/	/	/	/	/	/	/	/	达标
Na^+	≤200	mg/L	3.86E-02	3.11E-02	3.32E-02	3.41E-02	3.98E-02	3.54E-02	达标
Ca^{2+}	/	mg/L	/	/	/	/	/	/	达标
Mg^{2+}	/	mg/L	/	/	/	/	/	/	达标
CO_3^{2-}	/	mg/L	/	/	/	/	/	/	达标
HCO_3^-	/	mg/L	/	/	/	/	/	/	达标
Cl^-	/	mg/L	/	/	/	/	/	/	达标
SO_4^{2-}	/	mg/L	/	/	/	/	/	/	达标
氨氮	≤0.50	mg/L	9.34E-01	4.08E-01	3.12E-01	7.82E-01	7.60E-01	6.12E-01	达标
硝酸盐	≤20.0	mg/L	3.00E-01	4.00E-03	4.07E-01	3.28E-01	2.44E-01	2.65E-01	达标

亚硝酸盐	≤1.00	mg/L	8.00E-03	8.00E-03	8.00E-03	8.00E-03	8.00E-03	8.00E-03	达标
挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	mg/L	7.50E-02	7.50E-02	7.50E-02	7.50E-02	7.50E-02	7.50E-02	达标
氰化物	≤0.05	mg/L	2.00E-02	2.00E-02	2.00E-02	2.00E-02	2.00E-02	2.00E-02	达标
砷	≤0.01	mg/L	6.00E-02	1.50E-02	1.50E-02	3.00E-02	6.00E-02	4.00E-02	达标
汞	≤0.001	mg/L	2.50E-01	5.00E-01	6.10E-02	2.00E-02	1.70E-01	1.50E-01	达标
六价铬	≤0.05	mg/L	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02	4.00E-02	达标
总硬度	≤450	mg/L	5.78E-02	6.89E-02	7.33E-02	5.56E-02	1.24E-01	8.67E-02	达标
铅	≤0.01	mg/L	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	1.25E-01	达标
氟化物	≤1.0	mg/L	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03	达标
镉	≤0.005	mg/L	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	达标
铁	≤0.3	mg/L	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	达标
锰	≤0.10	mg/L	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	达标
溶解性总固体	≤1000	mg/L	6.10E-01	8.24E-01	4.69E-01	5.24E-01	6.74E-01	4.27E-01	达标
高锰酸盐指数	≤3.0	mg/L	6.00E-01	7.33E-01	5.33E-01	7.33E-01	5.67E-01	8.00E-01	达标
硫酸盐	≤250	mg/L	8.08E-02	9.12E-02	7.36E-02	6.08E-02	7.76E-02	5.80E-02	达标
氯化物	≤250	mg/L	1.44E-01	1.20E-01	1.20E-01	1.60E-01	1.76E-01	1.28E-01	达标
总大肠菌群	≤3.0	MPN/100mL	3.33E-01	3.33E-01	3.33E-01	3.33E-01	3.33E-01	3.33E-01	达标
菌落总数	≤100	CFU/mL	2.00E-01	4.00E-01	6.00E-01	3.00E-01	4.00E-01	5.00E-01	达标

备注：1.小于检出限的按 1/2 方法检出限参与计算；2.“/”表示无对应的标准限值，不作标准指数计算。

4.2.4 声环境现状调查与评价

4.2.4.1 监测布点

本次评价在厂界四周布点监测，监测时项目地北侧的 110kV 乐新变电站正处于施工状态。监测布点见表 4.2-12 和图 4.2-3。

表 4.2-12 噪声监测点位一览表

序号	测点编号	测点名称
1	S1	东侧厂界
2	S2	南侧厂界
3	S3	西侧厂界
4	S4	北侧厂界

图 4.2-3 声环境监测点位图

4.2.4.2 监测时间及监测条件

时间：2024 年 11 月 9 日。每个监测点监测 1 天，每天昼、夜各监测一次。

条件：昼间：无雨，风速 1.6m/s；夜间：无雨，风速 2.0m/s。

4.2.4.3 监测方法及测量仪器

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

测量仪器：多功能声级计/AWA5688。

4.2.4.4 监测结果

监测结果表明：项目四侧厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区噪声限值。声环境质量现状监测结果见表 4.2-13、附件 7。

表 4.2-13 声环境质量监测结果表 单位：dB(A)

测点编号	测点名称	时段	监测值	执行标准			达标情况
				标准名称		标准限值	
S1	东侧厂界	昼间	52	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3 类	65	达标
		夜间	47			55	达标
S2	南侧厂界	昼间	55			65	达标
		夜间	47			55	达标
S3	西侧厂界	昼间	53			65	达标
		夜间	45			55	达标
S4	北侧厂界	昼间	56			65	达标
		夜间	47			55	达标

4.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

4.2.5.1 监测点位及频率

本项目土壤环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018），本次土壤环境质量现状调查在项目占地范围内布设 3 个柱状样点、1 个表层样点，占地范围外布设 2 个表层样点。表层样应在在 0~0.2m 取样，柱状样通常在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。根据《110 千伏乐新输变电工程岩土工程勘察报告》中的钻孔揭露资料，项目区域第四系人工填土层（Q_4^{ml}）厚度为 10.10m～19.80m。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018）7.4.2 布点原则，柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。本项目正常运营不会对土壤环境造成影响，不会对土壤 3m 以下土层造成影响，因此柱状样采样深度按常规 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。

表 4.2-14 土壤环境监测点位一览表

位置	测点编号		测点名称	测点类型	取样深度
项目占地范围内	T1	T1-1	场地中部	柱状样	0~0.5m
		T1-2			0.5~1.5m
		T1-3			1.5~3.0m
	T2	T2-1	电解水制氢装置处	柱状样	0~0.5m
		T2-2			0.5~1.5m
		T2-3			1.5~3.0m

	T3	T3-1	设备房处	柱状样	0~0.5m
		T3-2			0.5~1.5m
		T3-3			1.5~3.0m
	T4		场地内东南侧	表层样	0~0.2m
项目占地范围外	T5		场地外南侧	表层样	
	T6		场地外西侧	表层样	

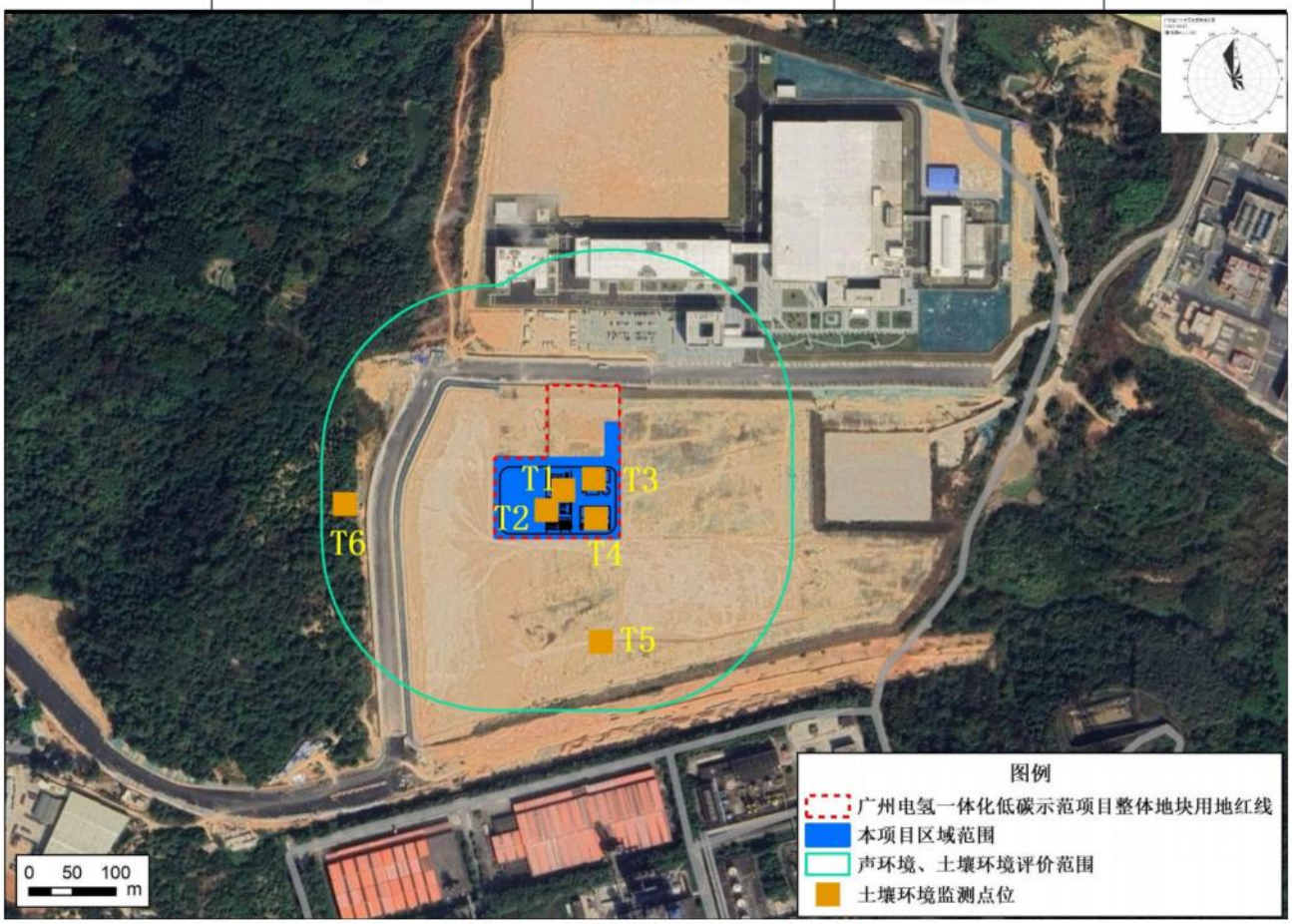


图 4.2-4 土壤环境质量监测点位图

4.2.5.2 采样时间

2024 年 11 月 8 日。

4.2.5.3 监测单位

广东承天检测技术有限公司

4.2.5.4 监测因子

监测点位属建设用地，监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 45 项基本项目：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二

氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

4.2.5.5 分析方法及检出限

表 4.2-15 土壤分析方法、检出限一览表 单位：mg/kg

序号	监测项目	监测方法	仪器设备	检出限
1	砷	《土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》（HJ 680-2013）	原子荧光光谱仪/2003A	0.01
2	汞			0.002
3	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）	原子吸收光谱仪（石墨炉）/ICE3300GF	0.01
4	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》（HJ1082-2019）	原子吸收光谱仪（火焰）/TAS-990F	0.5
5	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ491-2019）		1
6	铅			10
7	镍			3
8	四氯化碳	《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》（HJ 605-2011）	气相色谱质谱联用仪/TRACE 1300-ISQ7000	1.3E-03
9	氯仿			1.1E-03
10	氯甲烷			1.0E-03
11	1,1-二氯乙烷			1.2E-03
12	1,2-二氯乙烷			1.3E-03
13	1,1-二氯乙烯			1.0E-03
14	顺-1,2-二氯乙烯			1.3E-03
15	反-1,2-二氯乙烯			1.4E-03
16	二氯甲烷			1.5E-03
17	1,2-二氯丙烷			1.1E-03
18	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2E-03
19	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2E-03
20	四氯乙烯			1.4E-03
21	1,1,1-三氯乙烷			1.3E-03
22	1,1,2-三氯乙烷			1.2E-03
23	三氯乙烯			1.2E-03
24	1,2,3-三氯丙烷			1.2E-03
25	氯乙烯			1.0E-03
26	苯			1.9E-03
27	氯苯			1.2E-03
28	1,2-二氯苯			1.5E-03

29	1,4-二氯苯			1.5E-03
30	乙苯			1.2E-03
31	苯乙烯			1.1E-03
32	甲苯			1.3E-03
33	间二甲苯+对二甲苯			1.2E-03
34	邻二甲苯			1.2E-03
35	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	气相色谱质谱联用仪/TRACE 1300-ISQ7000	0.09
36	苯胺			0.06
37	2-氯酚			0.06
38	苯并[a]蒽			0.1
39	苯并[a]芘			0.1
40	苯并[b]荧蒽			0.2
41	苯并[k]荧蒽			0.1
42	䓛			0.1
43	二苯并[a,h]蒽			0.1
44	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1
45	萘			0.09

4.2.5.6 监测结果

土壤环境质量监测结果详见表 4.2-16、附件 7。

4.2.5.7 评价结果

评价结果表明：项目场地及周边（T1~T5 监测点）土壤环境质量均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值，T6 监测点土壤环境质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值和第二类用地筛选值。

土壤环境质量评价结果详见表 4.2-17。

表 4.2-16 土壤环境质量监测结果一览表 单位：mg/kg

序号	监测因子	T1			T2			T3			T4	T5	T6
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T3-1	T3-2	T3-3			
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m		
1	砷	0.52	4.10	2.04	0.82	1.71	0.41	1.56	0.53	0.76	0.83	0.72	5.54
2	镉	ND	ND	ND	0.02	0.01	ND	0.01	ND	ND	0.02	0.05	0.11
3	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	铜	15	14	11	12	15	11	14	12	10	12	9	24
5	铅	18	13	ND	18	39	ND	46	ND	12	38	24	71
6	汞	0.376	0.376	0.515	0.121	0.179	0.231	0.334	0.211	0.330	1.140	0.511	0.597
7	镍	16	16	17	9	20	10	14	9	9	11	11	19
8	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	23	ND	29	44	38	ND
36	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8.77	ND	2.07	26.8	8.08	ND
37	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.02	ND
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
42	䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

备注：“ND”表示样品浓度未检出或小于方法检出限。

表 4.2-17 土壤环境质量标准指数评价结果一览表

序号	监测因子	T1			T2			T3			T4	T5	T6
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T2-2	T2-3	T3-1	T3-2	T3-3			
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	0~0.2m		
1	砷	8.67E-03	6.83E-02	3.40E-02	1.37E-02	2.85E-02	6.83E-03	2.60E-02	8.83E-03	1.27E-02	1.38E-02	1.20E-02	2.77E-01
2	镉	7.69E-05	7.69E-05	7.69E-05	3.08E-04	1.54E-04	7.69E-05	1.54E-04	7.69E-05	7.69E-05	3.08E-04	7.69E-04	5.50E-03
3	六价铬	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	4.39E-02	8.33E-02
4	铜	8.33E-04	7.78E-04	6.11E-04	6.67E-04	8.33E-04	6.11E-04	7.78E-04	6.67E-04	5.56E-04	6.67E-04	5.00E-04	1.20E-02
5	铅	2.25E-02	1.63E-02	6.25E-03	2.25E-02	4.88E-02	1.25E-02	5.75E-02	6.25E-03	1.50E-02	4.75E-02	3.00E-02	1.78E-01
6	汞	9.89E-03	9.89E-03	1.36E-02	3.18E-03	4.71E-03	3.04E-03	8.79E-03	5.55E-03	8.68E-03	3.00E-02	1.34E-02	7.46E-02
7	镍	1.78E-02	1.78E-02	1.89E-02	1.00E-02	2.22E-02	1.11E-02	1.56E-02	1.00E-02	1.00E-02	1.22E-02	1.22E-02	1.27E-01
8	四氯化碳	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	2.32E-04	7.22E-04
9	氯仿	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	6.11E-04	1.83E-03
10	氯甲烷	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	1.35E-05	4.17E-05
11	1,1-二氯乙烷	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	6.67E-05	2.00E-04
12	1,2-二氯乙烷	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.30E-04	1.25E-03
13	1,1-二氯乙烯	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	7.58E-06	4.17E-05
14	顺-1,2-二氯乙烯	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	1.09E-06	9.85E-06
15	反-1,2-二氯乙烯	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.30E-05	7.00E-05
16	二氯甲烷	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	1.22E-06	7.98E-06
17	1,2-二氯丙烷	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	1.10E-04	5.50E-04
18	1,1,1,2-四氯乙烷	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	6.00E-05	2.31E-04
19	1,1,2,2-四氯乙烷	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	8.82E-05	3.75E-04
20	四氯乙烯	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	1.32E-05	6.36E-05
21	1,1,1-三氯乙烷	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	7.74E-07	9.27E-07
22	1,1,2-三氯乙烷	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	1.00E-03
23	三氯乙烯	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	2.14E-04	8.57E-04
24	1,2,3-三氯丙烷	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-02
25	氯乙烯	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	1.16E-03	4.17E-03
26	苯	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	2.38E-04	9.50E-04

27	氯苯	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	2.22E-06	8.82E-06
28	1,2-二氯苯	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06	1.34E-06
29	1,4-二氯苯	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	3.75E-05	1.34E-04
30	乙苯	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	2.14E-05	8.33E-05
31	苯乙烯	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07	4.26E-07
32	甲苯	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07	5.42E-07
33	间二甲苯+对二甲苯	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	1.05E-06	3.68E-06
34	邻二甲苯	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	9.38E-07	2.70E-06
35	硝基苯	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	5.92E-04	3.03E-01	5.92E-04	3.82E-01	5.79E-01	5.00E-01	1.32E-03
36	苯胺	1.15E-04	1.15E-04	1.15E-04	1.15E-04	1.15E-04	1.15E-04	3.37E-02	1.15E-04	7.96E-03	1.03E-01	3.11E-02	3.26E-04
37	2-氯酚	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	1.33E-05	8.87E-06	1.20E-04
38	苯并[a]蒽	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	9.09E-03
39	苯并[a]芘	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	9.09E-02
40	苯并[b]荧蒽	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	6.67E-03	1.82E-02
41	苯并[k]荧蒽	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	3.31E-04	9.09E-04
42	䓛	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	3.87E-05	1.02E-04
43	二苯并[a,h]蒽	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	9.09E-02
44	茚并[1,2,3-cd]芘	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	3.33E-03	9.09E-03
45	萘	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	6.43E-04	1.80E-03

备注：1.T6 点位取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值进行标准指数计算，其他点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值；2.小于检出限的按 1/2 方法检出限参与计算。

4.2.6 电磁环境现状调查与评价

本项目紧邻 110 千伏乐新变电站。广州开发区行政审批局于 2022 年 8 月 30 日以穗开审批环评〔2022〕178 号对《110 千伏乐新输变电工程建设项目环境影响报告表》进行了批复，目前 110 千伏乐新变电站正在建设中，项目区域无新增电磁环境影响源。本次评价引用《110 千伏乐新输变电工程建设项目环境影响报告表》中现状监测报告的电磁环境现状监测结果评价本项目所在区域电磁环境质量，引用的监测报告（环监字 2022-0038 号）详见附件 9。

4.2.6.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

4.2.6.2 监测布点

在 110kV 乐新变电站厂界四侧布点监测，监测点位见图 4.2-5。

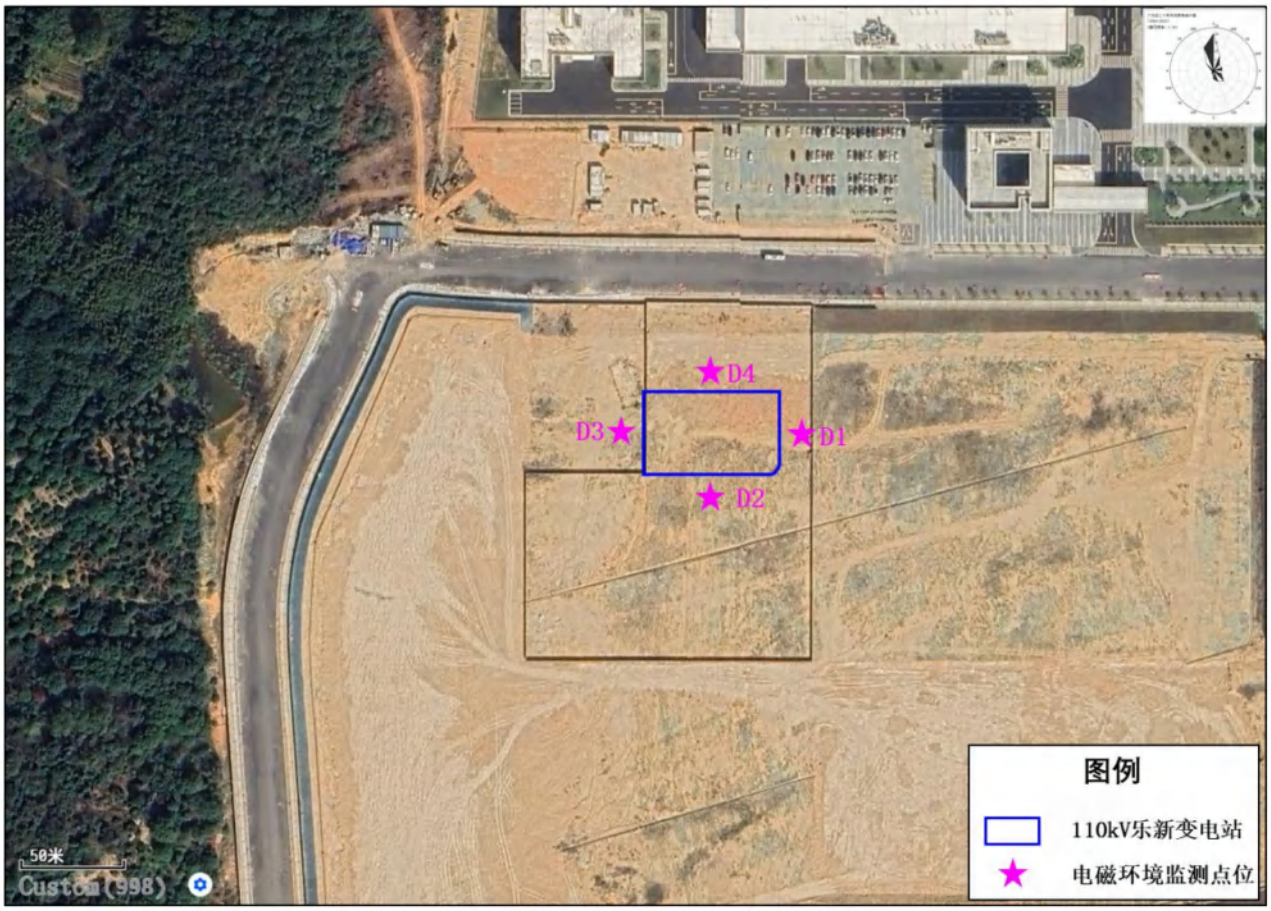


图 4.2-5 110kV 乐新变电站电磁环境质量监测点位图

4.2.6.3 监测单位

江西省地质局实验测试大队

4.2.6.4 监测时间及监测条件

监测时间：2022 年 1 月 6 日。

监测条件：天气晴，气温 12~21℃，湿度 56~65%，风速 1.2~1.4m/s。

4.2.6.5 监测方法及监测仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：SEM-600 电磁辐射分析仪(F129)，探头 LF-01，由上海市计量测试技术研究院校准，校准证书编号：2021F33-10-3608949001，监测时在校准有效期内。

4.2.6.6 监测结果

引用的 110kV 乐新变电站电磁环境监测结果见表 4.2-18。

表 4.2-18 110kV 乐新变电站电磁环境监测结果

序号	监测点位	监测结果		数据来源
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	
D1	110kV 乐新变电站东侧	2.51	0.024	110 千伏乐新输变电工程监测报告（环监字 2022-0038 号）
D2	110kV 乐新变电站南侧	2.32	0.021	
D3	110kV 乐新变电站西侧	2.44	0.022	
D4	110kV 乐新变电站北侧	2.45	0.019	

由上表可知，本项目所在区域工频电场强度现状监测值为 2.32~32.51V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.019~0.024μT，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。

4.2.7 生态环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境影响评价等级为三级，本次生态现状调查以收集有效资料为主，并开展相关现场调查。根据现场调查结果并结合已有的《广州市水生动植物本底资源》和《广州市陆生野生动物资源》等资料定性说明项目所在区域的生态环境，同时完成了土地利用现状图、植被类型图，见图 4.2-7 和图 4.2-8。

4.2.7.1 植物资源现状

本项目评价范围内受人类活动的影响，植物资源较少，所在区域属城镇生态系统，周边植被主要为园区道路两侧常见行道树、绿化带以及项目西侧公园绿地地块的乔木灌木等，评价范围内乔木有荔枝树、富贵榕、山乌桕、樟树等，区内分布有少量竹林，灌木主要有夹竹桃、红继花、黄连翘等，草本主要有鬼针草、田菁、茅草、芒箕、蕨类等。本项目占地范围内没有国家及地方重点保护野生植物、古树名木。本项目生态环境评价范围内植被类型见表 4.2-19。现场植被照片见图 4.2-6。

表 4.2-19 本项目生态环境评价范围内植被类型一览表 单位：hm^2

序号	植被类型	面积
1	阔叶林—暖性竹林—毛竹林	0.088
2	阔叶林—季雨林—富贵榕	0.413
3	阔叶林—常绿阔叶林—樟树	0.108
4	栽培植被—常绿果树亚型—荔枝林	1.476
5	灌草地	0.097
6	草地	0.229
7	工业用地（利用）	5.763
8	工业用地（闲置）	13.413
9	城镇村道路用地	2.279
10	裸地	0.699
总计		24.565


竹林


富贵榕


樟树


荔枝树

田菁

图 4.2-6 现场植被照片

4.2.7.2 野生动物资源现状

项目所在地无大型野生动物和国家及地方重点保护野生动物，参考《广州市水生动植物本底资源》（科学出版社，2010 年 9 月第一版）和《广州市陆生野生动物资源》（广东科技出版社，2010 年）资料的调查研究成果（以上研究成果重点调查时间段为 2007~2009 年）并结合 2024 年 6 月现场踏勘调查结果，项目所在区域内主要动物种类如下：

（1）哺乳类

现存数量较多的哺乳类动物多为常见鼠类，如褐家鼠、小家鼠，这些动物主要分布在林地、荒草地中。

（2）鸟类

项目所在地周边鸟类不多，经常可见的种类有麻雀、大山雀等。

（3）两栖、爬行类

项目所在地的两栖类、爬行类主要有中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、阔褶水蛙等。

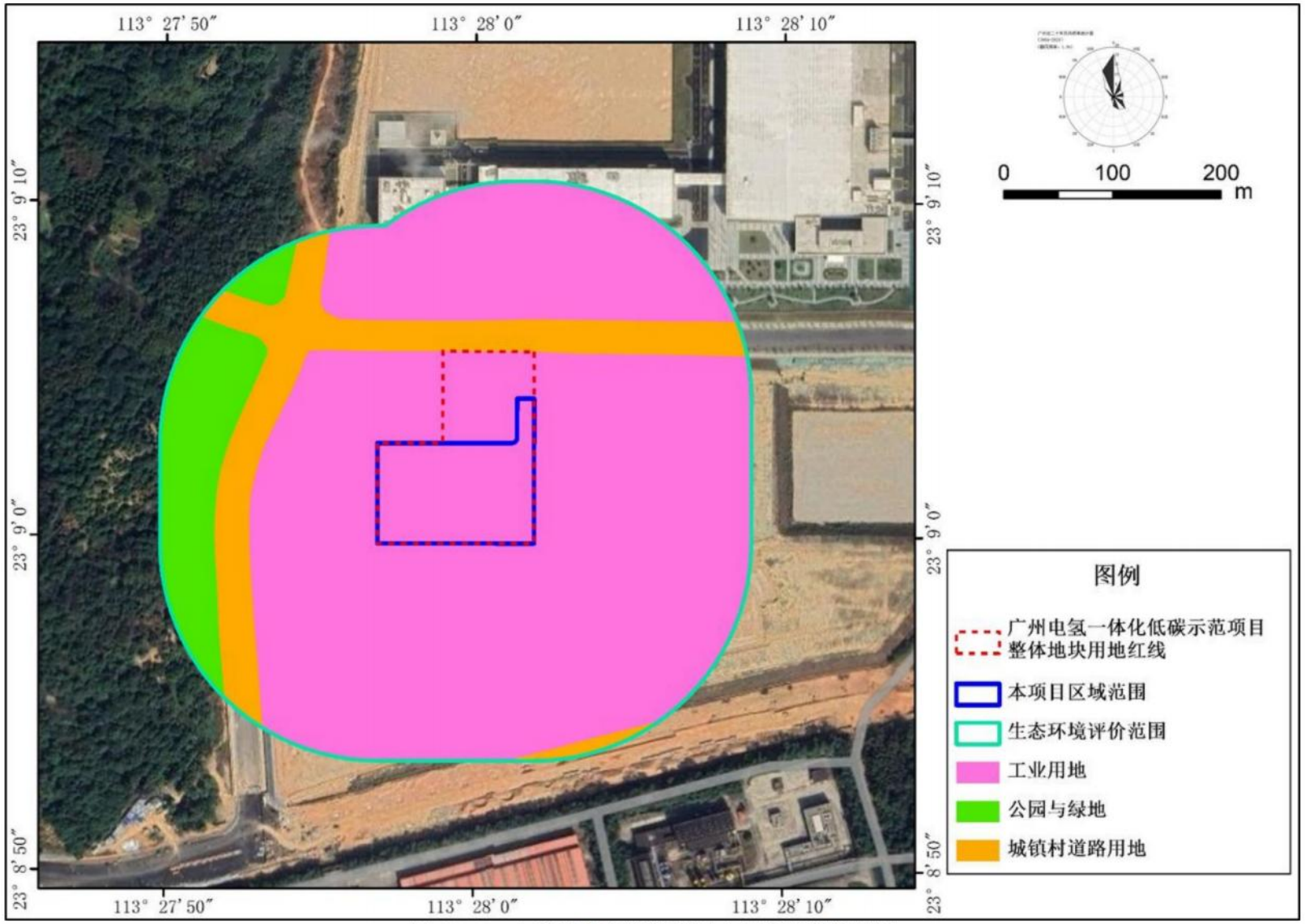


图 4.2-7 本项目生态评价范围内土地利用现状图

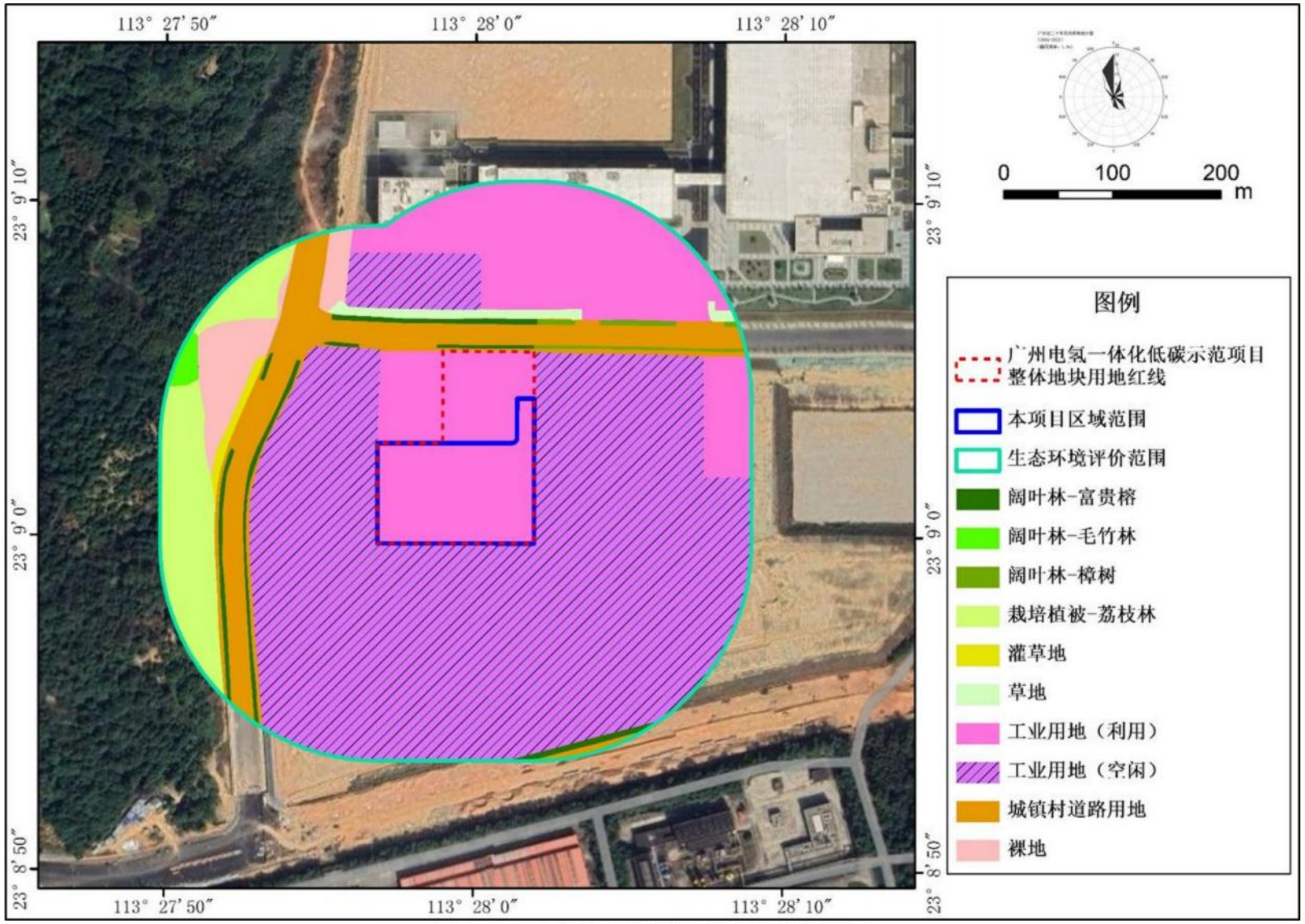


图 4.2-8 本项目生态评价范围内植被类型图

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 环境空气影响分析

5.1.1.1 施工扬尘

根据类似施工现场及周边的 TSP 监测，在施工现场处于良好管理水平的情况下，如施工场内经常保持湿润，空气中 TSP 的浓度大幅下降。距施工场地不同距离处洒水/不洒水条件下空气中 TSP 浓度值见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工近场区空气中 TSP 浓度变化对比表（不洒水/洒水） 单位：mg/m³

序号	距施工场界的距离（m）	不洒水	洒水
1	10	1.75	0.44
2	20	1.30	0.35
3	30	0.78	0.31
4	40	0.37	0.27
5	50	0.35	0.25
6	100	0.33	0.24

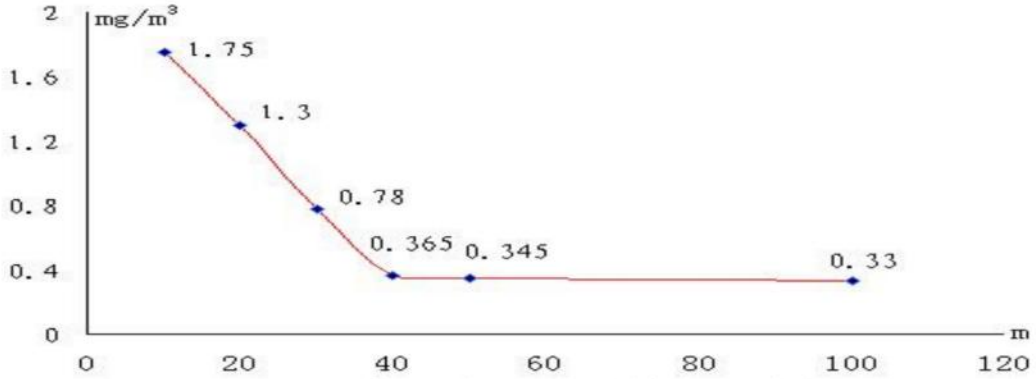


图 5.1-1 距施工场地不同距离处空气中 TSP 浓度值

由表 5.1-1 和图 5.1-1 可看出，施工场地周边地区 TSP 浓度值在 50m 范围内呈明显下降趋势，50m 范围之外，TSP 浓度值变化基本稳定，对大气环境的影响程度不大。

由表 5.1-1 的监测结果可看出，施工场地洒水与否所造成的环境影响差异很大，采取洒水措施后，距施工现场约 40m 处的 TSP 浓度值即可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单表 2 中 TSP 日平均二级浓度限值要求。本项目施工时采取洒水抑尘措施，施工期扬尘可得到有效抑制，且施工期产生的污染是短期的，施工结束后施工扬尘对环境空气的影响也就随之结束，因此施工期扬尘对环境空气的影响较小。

5.1.1.2 机动车尾气

根据类似工程监测，距离现场 50m 处，一氧化碳、二氧化氮 1h 平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.13mg/m³，日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均可达到《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值要求，对周边大气环境的影响程度较轻。

由于项目主要为建筑材料等运输等，运输量不大，产生的尾气污染物较少，对环境影响较小，而且影响随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。

5.1.2 水环境影响分析

本项目施工人员生活污水依托 110 千伏乐新变电站施工营地现有的污水处理设施处理，经临时化粪池处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的要求后排入园区二路市政污水管网，进入大沙地污水处理厂处理。本项目施工生活污水不直接外排，对周边水环境影响较小。

本项目施工废水采用隔油、沉淀处理措施，尾水用于施工场地洒水降尘等，对周边环境影响较小。

5.1.3 声环境影响分析

5.1.3.1 噪声源

施工期噪声源主要来自挖掘机、打桩机、装载机、振捣器、混凝土输送泵、商砼搅拌车、电锯以及设备运输等噪声。施工机械的声级值及特征详见表 3.2-3。

5.1.3.2 预测方法

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 工业噪声预测计算模型中室外声源在预测点产生的声级计算模型进行预测，预测方法详见 5.2.4.1。

5.1.3.3 预测结果

根据点声源的几何发散衰减预测模式及本项目与周围环境关系的距离，可计算出在无屏障的情形下，本项目在施工过程中单台机械设备对环境的影响程度，经预测，在等距离条件下，其噪声级随距离衰减预测值见表 5.1-2，施工期噪声源衰减到 70dB(A)距离见表 5.1-3。

表 5.1-2 施工机械噪声衰减一览表 单位：dB(A)

序号	声源名称	声源源强		预测点距声源距离（m）						
		距声源距离（m）	声压级（dB(A)）	10	20	50	80	100	150	200
1	打桩机	5	100	94	88	80	76	74	70	68
2	液压挖掘机	5	85	79	73	65	61	59	55	53

3	轮式装载机	5	90	84	78	70	66	64	60	58
4	重型运输车	5	85	79	73	65	61	59	55	53
5	混凝土输送泵	5	90	84	78	70	66	64	60	58
6	商砼搅拌车	5	85	79	73	65	61	59	55	53
7	混凝土振捣器	5	85	79	73	65	61	59	55	53
8	电锯	5	95	89	83	75	71	69	65	63
9	起重机	5	81	75	69	61	57	55	51	49
10	切割机	5	74	68	62	54	50	48	44	42

表 5.1-3 施工期噪声源衰减到 70dB(A)距离 **单位：m**

声源名称	打桩机	液压挖掘机	轮式装载机	重型运输车	混凝土输送泵	商砼搅拌车	混凝土振捣器	电锯	起重机	切割机
无声屏障	158.2	28.1	50	28.1	50	28.1	28.1	88.9	17.7	7.9

由表 5.1-2 和表 5.1-3 计算结果可知，昼间当施工机械距围墙 5m 处布置条件下，单台设备噪声源满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)达标距离为距声源 7.9m~158.2m。本项目施工噪声影响范围内无声环境保护目标。

本项目夜间不施工。根据上述分析，项目昼间噪声对外环境有一定影响，在施工单位采取避免多台设备同时施工、对产生噪声、振动的施工设备和机械采取消声、减振等降噪措施，运输车辆进出工地禁止鸣笛，装卸材料轻拿轻放后，项目施工期施工噪声对场界外声环境影响可得到一定程度的减弱，施工结束后该影响也将消失。

5.1.4 固体废物影响分析

施工期的固体废弃物主要包括建筑垃圾、设备包装材料及施工人员生活垃圾。

5.1.4.1 建筑垃圾

本项目建筑垃圾的产生量约 37.25t，基础开挖、回填后产生的弃土就地平整于站区内，不外排，不会对外环境产生不良影响。

5.1.4.2 设备包装材料

施工期废包装材料收集后交物资回收部门回收利用，不外排，不会对周边环境产生不良影响。

5.1.4.3 生活垃圾

本项目施工期生活垃圾产生量为 13.6kg/d，生活垃圾集中收集后交由环卫部门定期清运处置，不外排，不会对外环境产生不良影响。

本项目施工期固体废物均得到妥善处置，将不会对周围环境产生影响。

5.1.5 生态环境

本项目所在区域属城镇生态系统，评价范围内不涉及生态保护目标，本项目的建设不会破坏当地的生态系统。本项目在建设过程落实水土保持措施，并且以工程措施为主，防止水土流失；尽量缩短施工期，减少土地裸露时间；建设后期迅速开展植树绿化，本项目施工期不会对生态环境产生不良影响。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响分析

本项目无大气污染物排放，不会对大气环境产生不良影响。

机动车尾气来自进站加氢的车辆。由于车辆进站加氢行驶距离较短，且燃料为氢气，为清洁能源。燃氢气车辆的机动车尾气主要物质为水蒸气，水蒸气不属于大气污染物，且产生量较小，为间歇性排放，对周围环境影响较小。

5.2.2 水环境影响分析

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，水污染影响型三级 B 评价可不进行水环境影响预测。因此本项目分别对水污染控制和水环境影响减缓措施有效性、依托的污水处理设施的环境可行性进行评价。

5.2.2.1 污水排放达标分析

本项目废水最大排放量为 6861.248m^3/a，主要污染物为 COD、BOD_5、SS、氨氮。

本项目建成后总排口排放情况为：COD 13.82mg/L、9.48E-02t/a，BOD_5 2.87mg/L、1.97E-02t/a，SS 13.32mg/L、9.14E-02t/a，NH_3-N 0.89mg/L、6.10E-03t/a。COD、BOD_5、SS 排放浓度满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值要求，NH_3-N 排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准。

本项目废水的产生和排放情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 本项目废水产生和排放情况一览表

污染物		COD	BOD_5	SS	NH_3-N
总排口（水-01）	废水排放量(m^3/a)	6861.248			
	排放浓度(mg/L)	13.82	2.87	13.32	0.89
	排放量(t/a)	9.48E-02	1.97E-02	9.14E-02	6.10E-03
排放标准	标准名称	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准			《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级
	限值(mg/L)	500	300	400	45

达标情况	达标	达标	达标	达标

5.2.2.2 废水排放信息

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）和《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）相关监管要求，废水间接排放外环境的应填写排放口地理坐标（经度、纬度）、排放去向、排放规律、受纳污水厂信息（名称、污染物种类、国家或地方污染物排放浓度限值），单独排入公共污水处理系统的生活污水仅说明去向。

表 5.2-2 本项目废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别[a]	污染物种类[b]	排放去向[c]	排放规律[d]	污染治理设施			排放口编号[f]	排放口设置是否符合要求[g]	排放口类型
				污染治理设施编号	污染治理设施名称[e]	污染治理设施工艺			
生产废水	COD、SS	进入城市污水处理厂	连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	/	/	/	水-01	■是 □否	■企业排口 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
办公生活污水、地面清洗废水	COD、BOD_5、SS、NH_3-N	进入城市污水处理厂	连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	TW001	三级化粪池	厌氧处理	水-01	■是 □否	■企业排口 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

[a] 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。
[b] 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。
[c] 包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。
[d] 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。
[e] 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。
[f] 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。
[g] 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 5.2-3 废水间接排放口基本信息表

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（万t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
	经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值（mg/L）
水-01	113° 28′ 1.582″	23° 9′ 4.135″	0.6861	进入城市污水处理厂	连续排放，流量不稳定，但有周期性规律	/	大沙地污水处理厂	PH（无量纲）	6~9
								COD	40
								BOD_5	10
								SS	10
								NH_3-N	2

表 5.2-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议[a]	
			名称	浓度限值
1	水-01	pH	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级	6~9
		COD		500mg/L
		BOD_5		300mg/L
		SS		400mg/L
		NH_3-N	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）	45mg/L

[a] 指对应排放口须执行的国家或地方污染物标准以及其他按规定商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限值。

表 5.2-5 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量（t/d）	年排放量（t/a）
1	水-01	COD	13.82	2.79E-04	9.48E-02
		BOD_5	2.87	5.86E-05	1.97E-02
		SS	13.32	2.66E-04	9.14E-02
		NH_3-N	0.89	1.80E-05	6.10E-03
全厂排放口		COD			9.48E-02
		BOD_5			1.97E-02
		SS			9.14E-02
		NH_3-N			6.10E-03

5.2.2.3 地表水环境影响评价自查表

表 5.2-6 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
影响识	影响类型	水污染影响型 ☑；水文要素影响型 □
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、

工作内容		自查项目			
别		天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 □			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 □；间接排放 ☑；其他 □		水温 □；径流 □；水域面积 □	
	影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 ☑；非持久性污染物 ☑；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □		水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B ☑		一级 □；二级 □；三级 □	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □；	拟替代的污染源 □	排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；即有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☑；平水期 ☑；枯水期 ☑；冰封期 □；春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 ☑		生态环境保护主管部门 ☑；补充监测 □；其他 □	
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □；春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		水行政主管部门 □；补充监测 □；其他 □	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □；春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		（/）	监测断面或点位个数（ / ）个
现状评价	评价范围	河流：长度（ / ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ / ）km^2			
	评价因子	（水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群）			
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 □；Ⅲ类 □；Ⅳ类 ☑；Ⅴ类 □； 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（ / ）			
	评价时期	丰水期 ☑；平水期 ☑；枯水期 ☑；冰封期 □； 春季 ☑；夏季 ☑；秋季 ☑；冬季 ☑			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况☑：达标 □；不达标 ☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况☑：达标 □；不达标 ☑ 水环境保护目标质量状况□：达标 □；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 □：达标 □；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □			达标区 □ 不达标区 ☑
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ / ）km^2			
	预测因子	（ / ）			
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □			

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td></td><td colspan="5">设计水文条件☐</td></tr>
<tr><td>预测情景</td><td colspan="5">建设期 ☐；生产运行期 ☐；服务期满后 ☐
正常工况 ☐；非正常工况 ☐
污染控制可减缓措施方案 ☐
区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解 ☐；解析解 ☐；其他 ☐
导则推荐模式 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域环境质量改善目标 ☐； 替代消减源 ☐</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境保护要求 ☐
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐
水环境控制单元或断面水质达标 ☐
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐
满足区（流）域环境质量改善目标要求 ☐
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（COD/NH_3-N）</td><td colspan="2">（9.48E-02/6.10E-03）</td><td colspan="2">（13.82/0.89）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放量情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td><td>（ / ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ / ）m^3/s；鱼类繁殖期（ / ）m^3/s；其他（ / ）m^3/s
生态水位：一般水期（ / ）m^3/s；鱼类繁殖期（ / ）m^3/s；其他（ / ）m^3/s</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 ☐；生态流量保障设施 ☐；区域消减依托其他工程措施 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方法</td><td colspan="2">手动 ☐；自动 ☐；无检测 ☑</td><td colspan="2">手动 ☑；自动 ☐；无检测 ☐</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ / ）</td><td colspan="2">（ 总排口 ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ / ）</td><td colspan="2">（流量、pH、COD、BOD_5、氨氮、SS）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ☑；不可以接受 ☐；</td></tr>
<tr><td colspan="7">注："☐"为勾选项，可 √；"（ ）"为内容填写项："备注"为其他补充内容。</td></tr>
</table>

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 地下水污染途径分析

污染物进入地下水的途径主要是由降雨或者废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，

包气带是连接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染以及污染物的种类和性质。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒太松散，渗透性能良好则污染重。

根据本项目工程分析和建设特点，项目可能对地下水造成污染的途径主要有污水处理设施污水下渗对地下水造成的污染。其他构筑物为地上式，并采取相关的防漏、防渗措施后发生污染途径的可能性很小。

5.2.3.2 情景设置

（1）正常状况

正常状况下，三级化粪池及废水排放管道等地埋设施，在设计时已按规范要求实施防渗，各构筑物池底、侧面均采用等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s 或参照 GB18598 执行。废水输送全部采用管道，并作表面防腐、防锈蚀处理，正常状态下基本无下渗。本项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行设计建设，做好防渗防漏措施。因此，在正常状况下，对地下水造成影响的可能性很小。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，已采取防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测，因此项目仅对非正常状况进行预测。

（2）非正常状况

非正常状况下三级化粪池及废水排放管道等埋地设施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时，其会发生“跑、冒、滴、漏”和“污染液泄漏量”超过了验收合格标准，污染液渗漏后，通过包气带进入潜水含水层中，可能造成地下水的污染，污染因子主要为 COD、氨氮。

本次非正常状况下假设情景：三级化粪池出现老化或者腐蚀，池中的污水通过防渗层，进入含水层，渗漏在全运营期持续。

5.2.3.3 预测因子与预测源强

根据项目废水水质特征及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中列出的指标分类，本项目可能造成地下水污染的特征因子为 COD、氨氮。根据 HJ610-2016，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，标准指数〉1，表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。本项目无重金属、持久性有机污染物，其他类别污染物为 COD、氨氮，预测分析时一般选取污染源初始浓度（即进水水质）进行分析，所选预测因子的最大浓度：COD 为 285mg/L，氨氮为 28.3mg/L。本项目地下水主要污染因子参数见表 5.2-7。

表 5.2-7 地下水主要污染因子参数

特征因子	废水产生最大浓度（mg/L）	标准限值（mg/L）	现状监测值（mg/L）
COD	285	3	2.4
氨氮	28.3	0.5	0.467

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008），水池渗水量按池壁和池底的浸湿总面积计算，钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/m^2·d 计算。化粪池水污染物渗漏量核算见表 5.2-8。

表 5.2-8 化粪池水污染物渗漏量核算一览表

污染物	化粪池规格（Z1-2SQF）			污水渗漏量			污染物渗漏量	
	长（m）	宽（m）	高（m）	浸润总面积（m^2）	渗漏系数（L/m^2·d）	污水渗漏量（L/d）	浓度（mg/L）	渗漏量（g/d）
COD	3.53	1.89	0.50	12.092	2.000	24.184	285	6.892
氨氮							28.3	0.684

5.2.3.4 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后 100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

本次选取可能产生地下水污染的关键时段，本次按项目运营期为 20 年（7300d）进行预测，本次共分 100d、1000d、7300d 三个时间节点分别进行预测，本次评价预测各时间节点下游最大浓度分布情况。

5.2.3.5 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，本项目地下水环境影响评价级别为二级，二级评价采用数值法或解析法进行地下水影响预测。根据场地区域地质勘察报告，本项目所在地水文地质条件较为简单，因此，本次采用解析法来预测和评价运营期工程对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水资源的目的。

对项目所在地水文地质条件综合分析，本次评价的主要预测评估对象是上层滞水。本项目污水处理设施位于上层滞水的上部，因此污水处理设施一旦发生泄漏，废水可能进入上层滞水水层，由于上层滞水下部的黏性土层为相对隔水层，渗透系数很小，进入上层滞水水层的废水垂向向下渗透的可能性极小，主要是随地下水水平运移至场外。基于上述分析，本次评价主要是评价污染物进入上层滞水水层后，随时间在该层中的运移情况。

（1）预测模型

根据本工程所在区域的水文地质概况，水文地质模型可以概化为一维稳定流，因此本次溶质运移预测模型可以概化为一维稳定流动二维水动力弥散。

为了了解污染物进入上层滞水水层后，随时间在该层中的水平运移情况，本次评价模型选择《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 中“一维稳定流动二维水动力弥散问题”中“连续注入示踪剂—平面连续点源”预测模型进行预测。

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\ \beta\right)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—预测时间，d；

C（x，y，t）—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—承压含水层的厚度，m；

m_t—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率；

K0(β)—第二类零阶修正贝塞尔函数；K

W（$\frac{u^2t}{4D_L}$，β）—第一类越流系统井函数。

（2）水文地质参数

①渗透系数

根据区域地勘资料，项目内潜水层渗透系数取值 6.90E-04cm/s。本项目区域地层渗透系数见表 5.2-9。

表 5.2-9 渗透系数值

层号	渗透系数 K（cm/s）	渗透系数（m/d）
素填土①	6.90E-04	5.962E-01
砂质粘性土②	5.80E-06	5.011E-03
全风化花岗岩③-1	5.80E-05	5.011E-02

强风化花岗岩③-2	5.30E-07	4.579E-04

②弥散度

计算参数根据场地地质勘查数据并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比取得的水文地质参数，详见表 5.2-10。D.S.Makuch（2005）综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应现象（图 5.2-1）。对本次评价范围潜水含水层，纵向弥散度取 7m。在多孔介质中进行的实验表明，纵向弥散比横向弥散大 5 至 20 倍。本次横向弥散度取 0.7m。

表 5.2-10 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围（mm）	均匀度系数	指数 m	弥散度 aL（m）
0.4~0.7	1.55	1.09	3.96
0.5~1.5	1.85	1.1	5.78
1~2	1.6	1.1	8.80
2~3	1.3	1.09	1.30
5~7	1.3	1.09	1.67
0.5~2	2	1.08	3.11
0.2~5	5	1.08	8.30
0.1~10	10	1.07	1.63
0.05~20	20	1.07	7.07

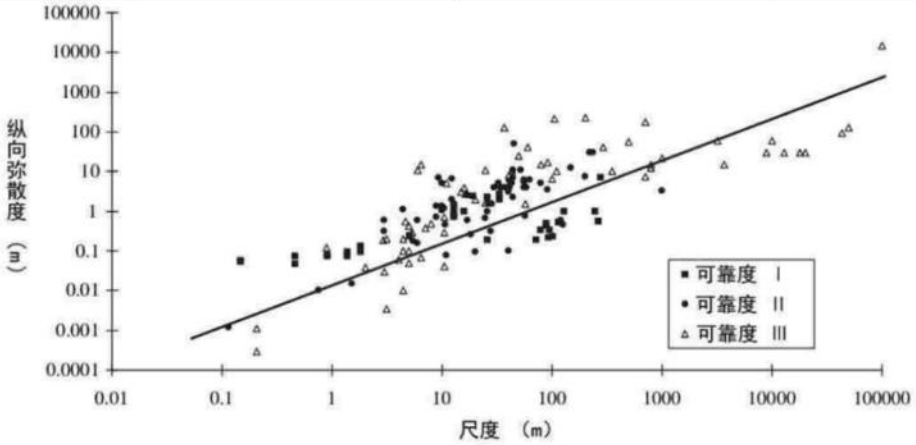


图 5.2-1 不同岩性的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

③地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K\times I / n$$

$$D=aL\times U$$

其中：U—地下水实际流速，m/d；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，‰；

n—孔隙度；

D—弥散系数，m^2/d；

aL—弥散度，m。

表 5.2-11 地下水含水层参数

参数	渗透系数K（m/d）	水力坡度 I（‰）	孔隙度 n	纵向弥散度 aL(m)	横向弥散度 aL(m)	地下水实际流速(m/d)	纵向弥散系数(m^2/d)	横向弥散系数(m^2/d)	含水层厚度(m)
取值	5.962E-01	3	0.39	7	0.7	4.59E-03	3.21E-02	3.21E-03	15.79

5.2.3.6 预测结果及分析

（1）COD 迁移规律

在泄漏事故发生后第 100 天、1000 天、7300 天，考虑叠加环境质量现状最大监测值后，COD 超标污染晕分别迁移了 5.0m、18.3m、66.2m，影响范围为泄漏点下游 8.8m、30.8m、102.4m。COD 的运移特征见表 5.2-12、表 5.2-14 和图 5.2-2。

表 5.2-12 COD 在地下水中的运移情况一览表

下游距泄漏点距离(m)	贡献值（mg/L）			现状监测值（mg/L）	叠加值（mg/L）		
	100d	1000d	7300d		100d	1000d	7300d
0	8.77E+01	8.77E+01	8.77E+01	2.4	9.01E+01	9.01E+01	9.01E+01
0.2	4.61E+01	6.53E+01	7.63E+01	2.4	4.85E+01	6.77E+01	7.87E+01
0.4	3.44E+01	5.38E+01	6.49E+01	2.4	3.68E+01	5.62E+01	6.73E+01
0.6	2.76E+01	4.71E+01	5.84E+01	2.4	3.00E+01	4.95E+01	6.08E+01
0.8	2.28E+01	4.25E+01	5.39E+01	2.4	2.52E+01	4.49E+01	5.63E+01
1	1.92E+01	3.90E+01	5.05E+01	2.4	2.16E+01	4.14E+01	5.29E+01
1.2	1.63E+01	3.61E+01	4.78E+01	2.4	1.87E+01	3.85E+01	5.02E+01
1.4	1.40E+01	3.37E+01	4.55E+01	2.4	1.64E+01	3.61E+01	4.79E+01
1.6	1.20E+01	3.16E+01	4.36E+01	2.4	1.44E+01	3.40E+01	4.60E+01
1.8	1.03E+01	2.98E+01	4.19E+01	2.4	1.27E+01	3.22E+01	4.43E+01
2	8.81E+00	2.82E+01	4.04E+01	2.4	1.12E+01	3.06E+01	4.28E+01
4	1.68E+00	1.77E+01	3.12E+01	2.4	4.08E+00	2.01E+01	3.36E+01
6	2.21E-01	1.19E+01	2.63E+01	2.4	2.62E+00	1.43E+01	2.87E+01
8	1.78E-02	7.94E+00	2.30E+01	2.4	2.42E+00	1.03E+01	2.54E+01
10	8.43E-04	5.21E+00	2.05E+01	2.4	2.40E+00	7.61E+00	2.29E+01
12	2.26E-05	3.32E+00	1.85E+01	2.4	2.40E+00	5.72E+00	2.09E+01
14	/	2.04E+00	1.68E+01	2.4	/	4.44E+00	1.92E+01
16	/	1.20E+00	1.53E+01	2.4	/	3.60E+00	1.77E+01
18	/	6.74E-01	1.40E+01	2.4	/	3.07E+00	1.64E+01
20	/	3.61E-01	1.28E+01	2.4	/	2.76E+00	1.52E+01

22	/	1.84E-01	1.18E+01	2.4	/	2.58E+00	1.42E+01
24	/	8.94E-02	1.08E+01	2.4	/	2.49E+00	1.32E+01
26	/	4.11E-02	9.82E+00	2.4	/	2.44E+00	1.22E+01
28	/	1.79E-02	8.94E+00	2.4	/	2.42E+00	1.13E+01
30	/	7.39E-03	8.12E+00	2.4	/	2.41E+00	1.05E+01
35	/	6.33E-04	6.28E+00	2.4	/	2.40E+00	8.68E+00
37	/	2.15E-04	5.63E+00	2.4	/	2.40E+00	8.03E+00
40	/	3.80E-05	4.73E+00	2.4	/	2.40E+00	7.13E+00
45	/	1.59E-06	3.45E+00	2.4	/	2.40E+00	5.85E+00
50	/	4.59E-08	2.44E+00	2.4	/	2.40E+00	4.84E+00
55	/	9.02E-10	1.66E+00	2.4	/	2.40E+00	4.06E+00
60	/	1.47E-11	1.08E+00	2.4	/	2.40E+00	3.48E+00
65	/	1.38E-13	6.79E-01	2.4	/	2.40E+00	3.08E+00
70	/	8.92E-16	4.08E-01	2.4	/	2.40E+00	2.81E+00
80	/	/	1.29E-01	2.4	/	/	2.53E+00
90	/	/	3.40E-02	2.4	/	/	2.43E+00
100	/	/	7.42E-03	2.4	/	/	2.41E+00
110	/	/	1.33E-03	2.4	/	/	2.40E+00

备注：以（0，0）点为泄漏点的位置，表中数据为对应预测时段地下水流向下游最大值衰减规律。

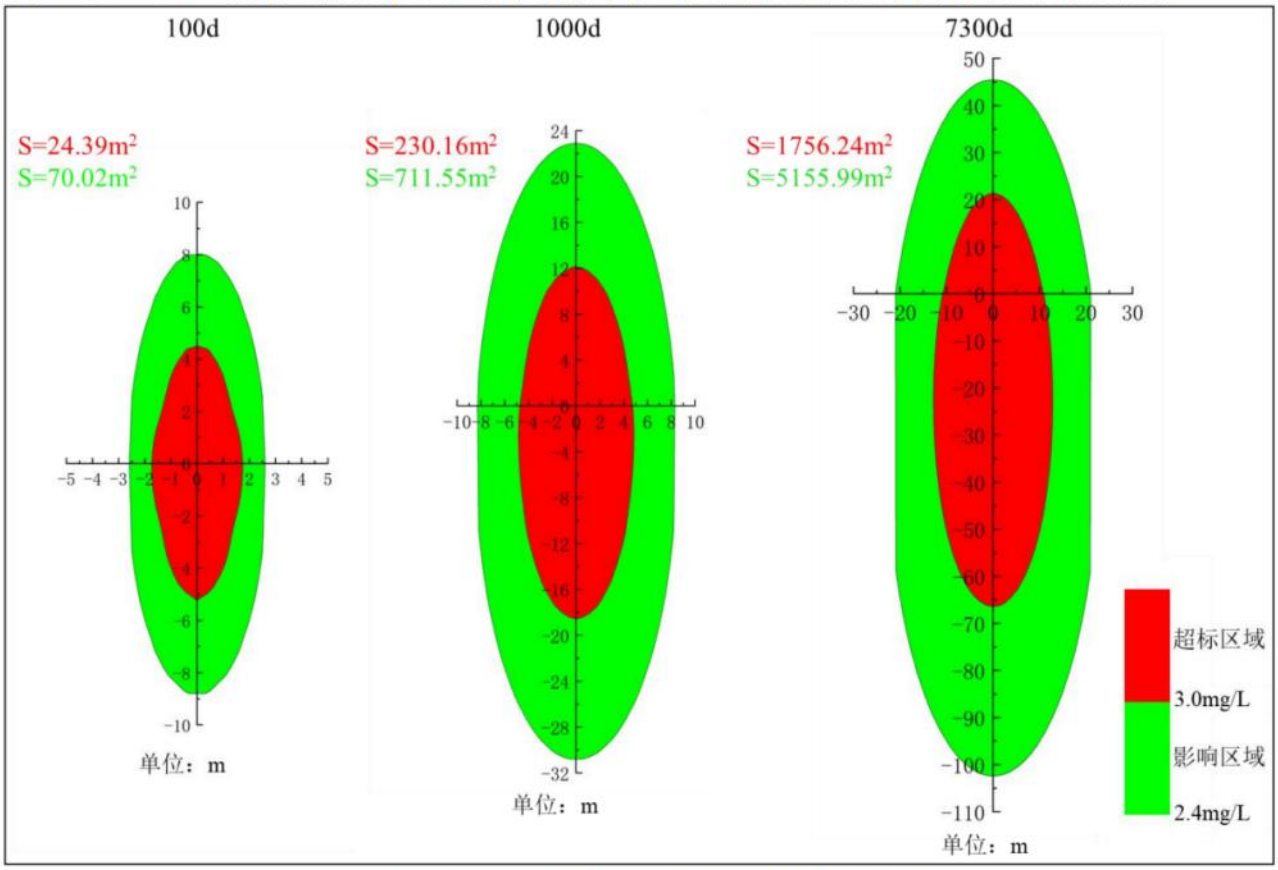


图 5.2-2 COD 在地下水中的运移情况示意图

（2）氨氮迁移规律

在泄漏事故发生后第 100 天、1000 天、7300 天，考虑叠加环境质量现状最大监测值后，氨氮超标污染晕分别迁移了 5.6m、20.2m、71.8m，影响范围为泄漏点下游 8.4m、29.3m、98.0m。氨氮的运移特征见表 5.2-13、表 5.2-14 和图 5.2-3。

表 5.2-13 氨氮在地下水中的运移情况一览表

下游距泄漏点距离(m)	贡献值（mg/L）			现状监测值（mg/L）	叠加值（mg/L）		
	100d	1000d	7300d		100d	1000d	7300d
0	8.71E+00	8.71E+00	8.71E+00	0.467	9.18E+00	9.18E+00	9.18E+00
0.2	4.58E+00	6.48E+00	7.57E+00	0.467	5.05E+00	6.95E+00	8.04E+00
0.4	3.41E+00	5.34E+00	6.44E+00	0.467	3.88E+00	5.81E+00	6.91E+00
0.6	2.74E+00	4.68E+00	5.79E+00	0.467	3.21E+00	5.15E+00	6.26E+00
0.8	2.27E+00	4.22E+00	5.35E+00	0.467	2.74E+00	4.69E+00	5.82E+00
1	1.91E+00	3.87E+00	5.01E+00	0.467	2.38E+00	4.34E+00	5.48E+00
1.2	1.62E+00	3.58E+00	4.74E+00	0.467	2.09E+00	4.05E+00	5.21E+00
1.4	1.38E+00	3.34E+00	4.52E+00	0.467	1.85E+00	3.81E+00	4.99E+00
1.6	1.19E+00	3.14E+00	4.33E+00	0.467	1.66E+00	3.61E+00	4.80E+00
1.8	1.02E+00	2.96E+00	4.16E+00	0.467	1.49E+00	3.43E+00	4.63E+00
2	8.74E-01	2.80E+00	4.01E+00	0.467	1.34E+00	3.27E+00	4.48E+00
4	1.69E-01	1.76E+00	3.10E+00	0.467	6.36E-01	2.23E+00	3.57E+00
6	2.21E-02	1.18E+00	2.61E+00	0.467	4.89E-01	1.65E+00	3.08E+00
8	1.78E-03	7.88E-01	2.28E+00	0.467	4.69E-01	1.26E+00	2.75E+00
10	8.36E-05	5.17E-01	2.03E+00	0.467	4.67E-01	9.84E-01	2.50E+00
12	2.24E-06	3.29E-01	1.83E+00	0.467	4.67E-01	7.96E-01	2.30E+00
14	3.38E-08	2.02E-01	1.67E+00	0.467	4.67E-01	6.69E-01	2.14E+00
16	2.83E-10	1.19E-01	1.52E+00	0.467	4.67E-01	5.86E-01	1.99E+00
18	1.32E-12	6.69E-02	1.39E+00	0.467	4.67E-01	5.34E-01	1.86E+00
20	3.35E-15	3.59E-02	1.27E+00	0.467	4.67E-01	5.03E-01	1.74E+00
22	/	1.83E-02	1.17E+00	0.467	/	4.85E-01	1.64E+00
24	/	8.87E-03	1.07E+00	0.467	/	4.76E-01	1.54E+00
26	/	4.08E-03	9.74E-01	0.467	/	4.71E-01	1.44E+00
28	/	1.78E-03	8.87E-01	0.467	/	4.69E-01	1.35E+00
30	/	7.34E-04	8.06E-01	0.467	/	4.68E-01	1.27E+00
35	/	6.29E-05	6.23E-01	0.467	/	4.67E-01	1.09E+00
37	/	2.13E-05	5.58E-01	0.467	/	4.67E-01	1.03E+00
40	/	3.77E-06	4.69E-01	0.467	/	4.67E-01	9.36E-01

45	/	1.58E-07	3.43E-01	0.467	/	4.67E-01	8.10E-01
50	/	4.55E-09	2.42E-01	0.467	/	4.67E-01	7.09E-01
55	/	/	1.64E-01	0.467	/	/	6.31E-01
60	/	/	1.07E-01	0.467	/	/	5.74E-01
65	/	/	6.74E-02	0.467	/	/	5.34E-01
70	/	/	4.05E-02	0.467	/	/	5.08E-01
80	/	/	1.28E-02	0.467	/	/	4.80E-01
90	/	/	3.38E-03	0.467	/	/	4.70E-01
100	/	/	7.37E-04	0.467	/	/	4.68E-01
110	/	/	1.32E-04	0.467	/	/	4.67E-01

备注：以（0，0）点为泄漏点的位置，表中数据为对应预测时段地下水流向下游最大值衰减规律。

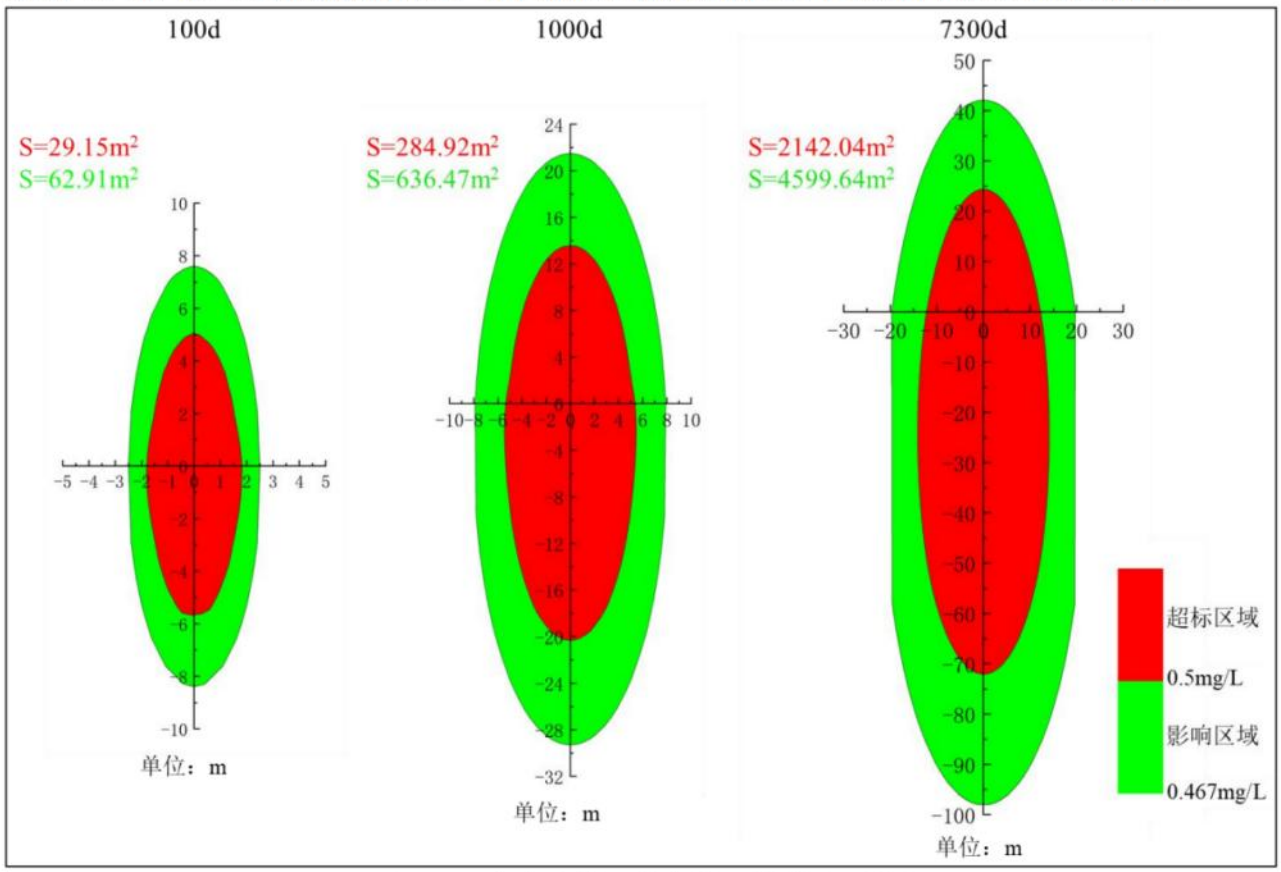


图 5.2-3 氨氮在地下水中的运移情况示意图

（3）地下水环境影响分析

污染物浓度随时间变化过程显示：在非正常状态下，污染物运移速度整体很慢，污染物运移范围不大，但均对地下水有一定的影响。预测结果表明：100 天和 1000 天后，COD、氨氮超标污染距离未超出站界；7300 天后，COD、氨氮超标污染距离超出站界。本项目地下水预测结果详见表 5.2-14。

当污水处理设施根据地下水环保措施铺设防渗层，在确保各项防渗、防泄漏措施得以落

实的前提下，可有效控制污水处理设施的废水污染物下渗或外溢现象，避免加重污染地下水，本项目对区域地下水环境产生影响较小，建设项目地下水环境影响是可接受的。

表 5.2-14 地下水预测结果汇总表

污染物	泄漏时间（d）	影响范围		超标污染范围		泄漏点与站界最近距离（m）	污染物是否超出站界
		最远距离（m）	面积（m^2）	最远距离（m）	面积（m^2）		
COD	100	8.8	70.02	5.0	24.39	37	否
	1000	30.8	711.55	18.3	230.16	37	否
	7300	102.4	5155.99	66.2	1756.24	37	是
氨氮	100	8.4	62.91	5.6	29.15	37	否
	1000	29.3	636.47	20.2	284.92	37	否
	7300	98.0	4599.64	71.8	2142.04	37	是

5.2.4 声环境影响分析

本项目噪声源采取室外布置，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 工业噪声预测计算模型中室外声源在预测点产生的声级计算模型，并结合本项目最不利条件下噪声源的空间分布以及预测点的位置预测本项目建成后的声环境影响。

5.2.4.1 预测方法

噪声户外声传播衰减的计算公式为：

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

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

式中：L_p（r）—距声源 r 处的声压级，dB；

L_p（r_0）—参考位置 r_o 处的声压级，dB；

L_W—由点声源产生的声功率级，dB；

Dc—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}—几何发散引起的衰减，dB；

A_{bar}—障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{atm}—大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的衰减，dB；

A_{misc}—其他多方面效应引起的衰减，dB；

根据现场调查，项目所在地地势较为平坦，周边绿化主要以低矮乔木为主，预测点主要集中在厂界外 1m 处，故本次评价不考虑 A_{gr}、A_{atm}、A_{misc}。

5.2.4.2 预测参数

（1）噪声源参数

本项目噪声源采取室外布置，噪声预测参数详见表 3.2-31、表 5.2-15 及表 5.2-16。

表 5.2-15 点声源布置情况一览表

位置	声源名称	空间相对位置/m			声功率级/dB(A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
PEM 电解水制氢装置区	氢气放散管	64.17	40.43	4.00	100	消声器	昼间/夜间偶发
储氢系统装置区	**MPa 氢气压缩机	79.39	30.55	0.70	79	减振垫	昼间/夜间
	**MPa 氢气压缩机	79.29	36.75	1.00	82	减振垫	昼间/夜间
加氢系统装置区	加氢机	82.49	72.30	1.15	76	减振垫	昼间/夜间
PEMFC 发电系统装置区	氢气尾排管 1#	111.29	10.17	4.00	89	消声器	昼间
	氢气尾排管 2#	117.29	10.17	4.00	89	消声器	昼间
	氢气尾排管 3#	123.29	10.17	4.00	89	消声器	昼间
	氢气尾排管 4#	129.29	10.17	4.00	89	消声器	昼间
放散系统	氢气总放散管	77.59	61.70	10.00	100	消声器	昼间/夜间偶发
冷却系统装置区	制氢冷水机	59.99	22.05	0.95	94	减振垫	24：00~8:00
	制氢电源整流冷水机	62.99	22.05	0.85	88	减振垫	24：00~8:00
	**MPa 氢气压缩机冷水机	65.79	22.05	0.60	76	减振垫	昼间/夜间
	**MPa 氢气压缩机冷水机	68.19	22.05	0.60	88	减振垫	昼间/夜间
	加氢机冷水机	70.59	22.05	0.60	88	减振垫	昼间/夜间
制氮系统与纯水系统与余热回收系统装置区	纯水机	72.00	11.00	1.00	88	减振垫	24：00~8:00
	冷水泵 1#	79.39	14.55	0.40	78	减振垫+隔声罩	昼间
	冷水泵 2#	79.39	12.15	0.40	78	减振垫+隔声罩	昼间
	热水泵 1#	82.39	14.55	0.40	74	减振垫+隔声罩	昼间
	热水泵 2#	79.39	12.15	0.40	74	减振垫+隔声罩	昼间

备注：1.本项目西南角围墙的地面处坐标设置为（0,0,0），X 轴正方向为沿厂址南侧围墙向东，Y 轴正方向为沿厂址西侧围墙方向向北；2.昼间偶发噪声不参与噪声预测。

表 5.2-16 垂直面声源布置情况一览表

位置	声源名称	空间相对位置/m			声压级/距声源距离/(dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
PEM 电解水制氢系统装置区	PEM 电解水制氢系统集装箱	62.22~64.57	29.03~41.06	2.70	70/1	/	24：00~8:00
PEMFC 发电系统装置区	储能配电集装箱	99.59~105.59	13.30~15.80	2.50	70/1	/	昼间
	氢燃料电池发电集装箱 1#	110.04~112.54	10.25~16.25	2.50	70/1	/	昼间
	氢燃料电池发电集装箱 2#	116.04~118.54	10.25~16.25	2.50	70/1	/	昼间

	氢燃料电池发电集装箱 3#	122.04~124.54	10.25~16.25	2.50	70/1	/	昼间
	氢燃料电池发电集装箱 4#	128.04~130.54	10.25~16.25	2.50	70/1	/	昼间
制氮系统与纯水系统与余热回收系统装置区	制氮系统集装箱	59.59~69.59	12.23~14.67	3.30	70/1	/	昼间/夜间

备注：集装箱体内置的风机/空压机会安装消声器且有设备罩壳进行隔声，设备罩壳外 1m 处声压级约 70dB(A)。

（2）建筑物/构筑物参数

本项目制氢及加氢装置区域设置 2.5m 高的实体围墙 100m，卸氢柱南侧和西侧设置 4m 高的防火墙 43m；本项目在南侧、西侧、部分东侧和部分北侧厂界新建 2.5m 高实体围墙，长 390m，同时北侧依托 110 千伏乐新变电站 2.5m 高的实体围墙 63.5m。

本项目设备房和控制室布置在场地东侧，设备房为两层建筑，长****m，宽**m，高**m，控制室为两层建筑，长***m，宽**m，高***m。

5.2.4.3 预测模型

采用 CadnaA 建立了噪声预测模型，模型结果详见图 5.2-4。

图 5.2-4 噪声预测模型

5.2.4.4 预测工况

由 3.2.2.1 运行工况分析可知，本项目 PEM 制氢工况与 PEMFC 发电工况不同时运行，PEM 制氢工况与储氢工况、加氢工况可同时运行，PEMFC 发电工况与储氢工况、加氢工况可同时运行。因此本次噪声预测评价 PEM 制氢工况+储氢工况+加氢工况、PEMFC 发电工况+储氢工况+加氢工况两种工况条件下的噪声影响。

表 5.2-17 不同工况条件下噪声源工作情况一览表

位置	声源名称	PEM 制氢工况+储氢工况+加氢工况	PEMFC 发电工况+储氢工况+加氢工况
PEM 电解水制氢装置区	PEM 电解水制氢系统集装箱	√	×
	氢气放散管	√（夜间偶发）	×
储氢装置区	**MPa 氢气压缩机	√	√
	**MPa 氢气压缩机	√	√
加氢装置区	加氢机	√	√
PEMFC 发电系统装置区	储能配电集装箱	×	√
	氢燃料电池发电集装箱 1#	×	√
	氢燃料电池发电集装箱 2#	×	√
	氢燃料电池发电集装箱 3#	×	√
	氢燃料电池发电集装箱 4#	×	√
	氢气尾排管 1#	×	√
	氢气尾排管 2#	×	√
	氢气尾排管 3#	×	√
	氢气尾排管 4#	×	√
放散系统	氢气总放散管	√（夜间偶发）	×
冷却系统装置区	制氢冷水机	√	×
	制氢电源整流冷水机	√	×
	**MPa 氢气压缩机冷水机	√	√
	**MPa 氢气压缩机冷水机	√	√
	加氢机冷水机	√	√
制氮系统与纯水系统与余热回收系统装置区	制氮系统集装箱	√	√
	纯水机	√	×
	冷水泵 1#	×	√
	冷水泵 2#	×	√
	热水泵 1#	×	√
	热水泵 2#	×	√

5.2.4.5 预测结果

（1）PEM 制氢工况+储氢工况+加氢工况

预测结果表明：厂界噪声贡献值为 37dB(A)~51dB(A)，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区环境噪声排放限值：昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。夜间偶发噪声厂界处贡献值为 43dB(A)~52dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区夜间偶发噪声排放限值：70dB(A)。

本项目 PEM 制氢工况+储氢工况+加氢工况条件下噪声预测结果见表 5.2-18、表 5.2-19

及图 5.2-5、图 5.2-6。

表 5.2-18　PEM 制氢工况+储氢工况+加氢工况条件下噪声预测结果一览表　　单位：dB(A)

序号	预测点	时段	贡献值	修约值	标准限值	达标情况
1	东侧厂界	昼间	38.6	39	65	达标
		夜间		39	55	达标
2	南侧厂界	昼间	50.9	51	65	达标
		夜间		51	55	达标
3	西侧厂界	昼间	39.1	39	65	达标
		夜间		39	55	达标
4	北侧厂界	昼间	36.9	37	65	达标
		夜间		37	55	达标

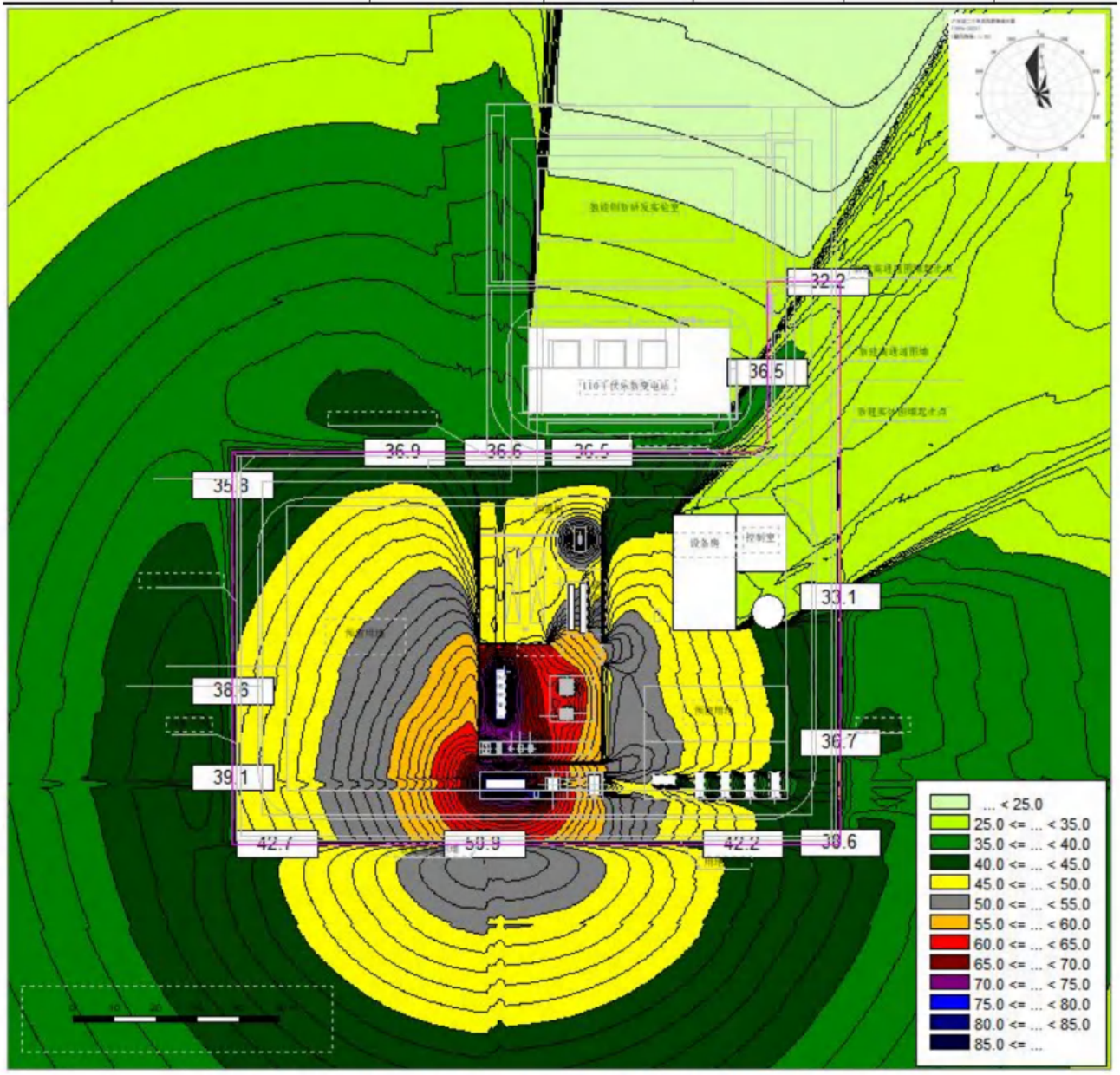


图 5.2-5　PEM 制氢工况+储氢工况+加氢工况条件下噪声贡献值等值线图

表 5.2-19　PEM 制氢工况+储氢工况+加氢工况条件下夜间偶发噪声预测结果一览表　　单位：dB(A)

序号	预测点	时段	贡献值	修约值	标准限值	达标情况
1	东侧厂界	夜间	42.8	43	70	达标
2	南侧厂界	夜间	51.6	52	70	达标
3	西侧厂界	夜间	43.6	44	70	达标
4	北侧厂界	夜间	48.8	49	70	达标

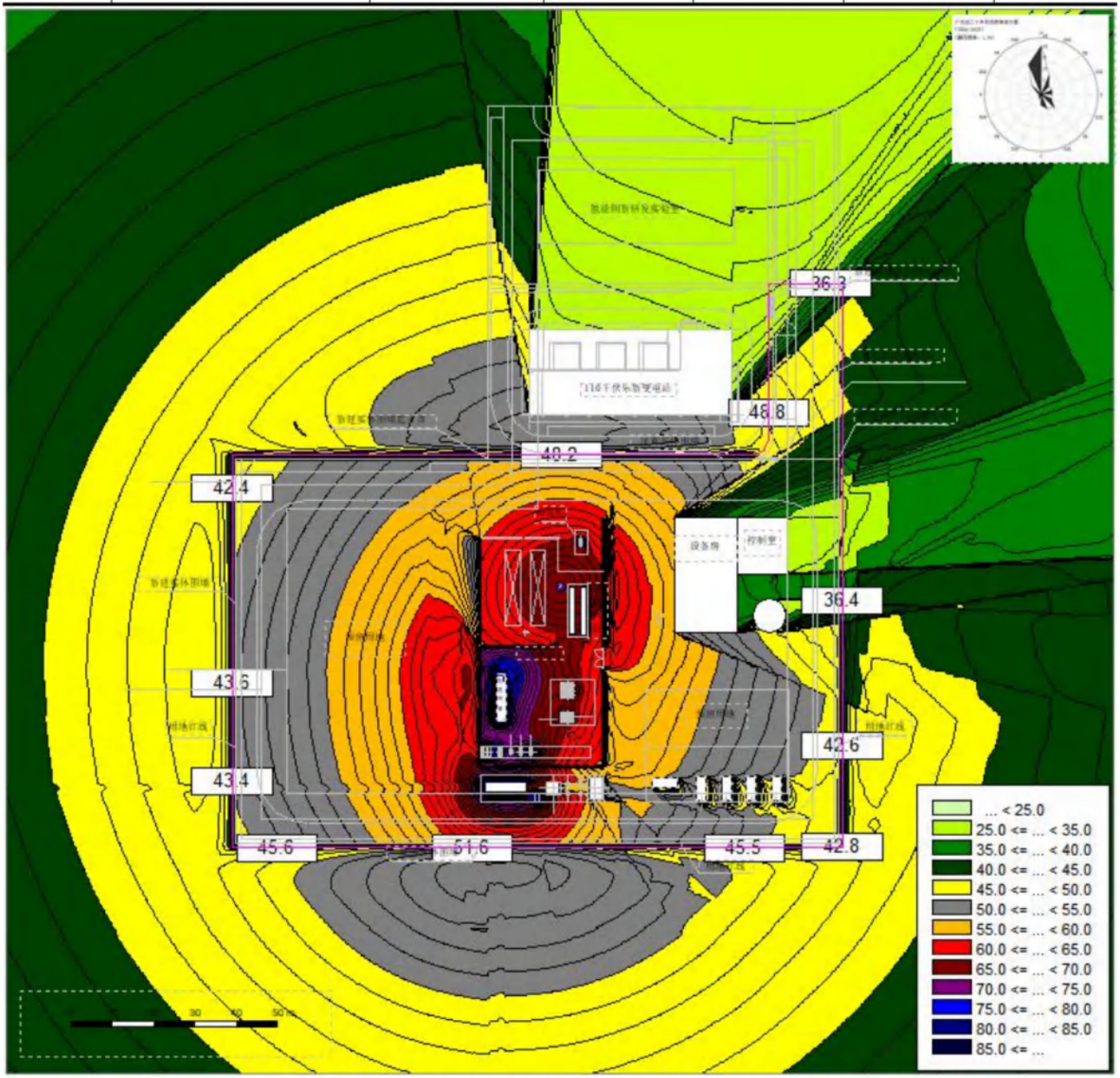


图 5.2-6　PEM 制氢工况+储氢工况+加氢工况条件下夜间偶发噪声贡献值等值线图

（2）PEMFC 发电工况+储氢工况+加氢工况

预测结果表明：厂界噪声贡献值为 39dB(A)~56dB(A)，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区环境噪声排放限值：昼间 65dB(A)。PEMFC 发电系统夜间不运行。

本项目 PEMFC 发电工况+储氢工况+加氢工况条件下噪声预测结果见表 5.2-20、图 5.2-7。

表 5.2-20　PEMFC 发电工况+储氢工况+加氢工况条件下噪声预测结果一览表　单位：dB(A)

序号	预测点	时段	贡献值	修约值	标准限值	达标情况
1	东侧厂界	昼间	50.2	50	65	达标
2	南侧厂界	昼间	55.5	56	65	达标
3	西侧厂界	昼间	39.8	40	65	达标
4	北侧厂界	昼间	39.4	39	65	达标

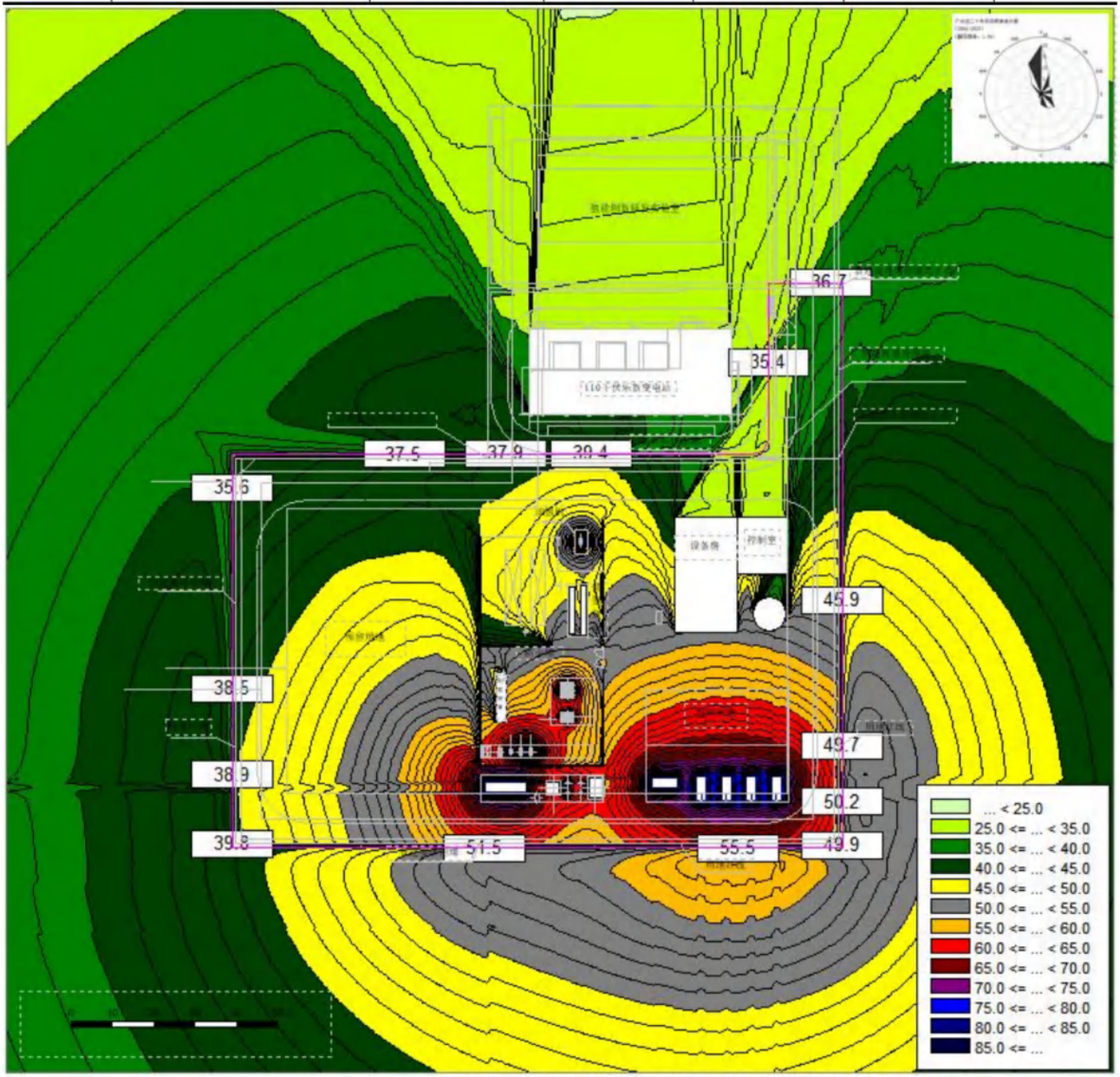


图 5.2-7　PEMFC 发电工况+储氢工况+加氢工况条件下噪声贡献值等值线图

（3）噪声预测结论

预测结果表明：厂界噪声昼间贡献值为 37dB(A)~56dB(A)，夜间贡献值为 37dB(A)~51dB(A)，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

3 类声环境功能区环境噪声排放限值：昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。夜间偶发噪声厂界处贡献值为 43dB(A)~52dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区夜间偶发噪声排放限值：70dB(A)。

5.2.4.6 声环境影响评价自查表

表 5.2-21 声环境影响评价自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="6">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="6">一级☐ 二级☐ 三级☑</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200m ☑ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级☑ 计权等效连续感觉噪声级☐</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准☑ 地方标准☐ 国外标准☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区☐</td><td>1 类区☐</td><td>2 类区☐</td><td>3 类区☑</td><td>4a 类区☐</td><td>4b 类区☐</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期☑</td><td colspan="2">近期☑</td><td colspan="2">中期☐ 远期☐</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑ 现场实测加模型计算法☐ 收集资料☐</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="2">达标百分比</td><td colspan="4">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☐ 已有资料☑ 研究成果☐</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="6">导则推荐模型☑ 其他☐</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200m ☑ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级☑ 计权等效连续感觉噪声级☐</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="6">达标☑ 不达标☐</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="6">达标☐ 不达标☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测☑ 固定位置监测☐ 自动监测☐ 手动监测☑ 无监测☐</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="3">监测因子：（ / ）</td><td colspan="2">监测点位数（ / ）</td><td>无监测☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行☑ 不可行☐</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“☐”为勾选项，可 √；“（ ）”为内容填写项。</td></tr>
</table>

5.2.5 固体废物环境影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。

5.2.5.1 生活垃圾

本项目劳动定员 10 人，其中站控管理人员 2 人，工艺操作员 8 人。员工生活垃圾按 0.68kg/人·d 计，生活垃圾产生量约 1.768t/a，拟交由环卫部门定期清运处理。

5.2.5.2 一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要来源于纯水制备产生的废石英砂、废活性炭、废阳离子树脂、废反渗透膜、废 EDI 膜堆；PEM 电解水制氢产生的废 PEM 膜，氢气纯化产生的废脱氧催化剂、废分子筛；PEMFC 发电系统产生的废 PEM 膜、废锂电池；制氮系统产生的废高效

除尘过滤器玻璃纤维滤芯、废碳分子筛。

本项目纯水制备废石英砂产生量约 0.15t/2a，废活性炭和废阳离子树脂产生量约 0.11t/a，废一级反渗透膜产生量约 0.045t/2a，废二级反渗透膜产生量约 0.03t/3a，废 EDI 膜堆（内含有离子交换树脂）产生量约 0.04t/3a，均交由生产厂家回收处理。

电解水制氢系统废 PEM 膜产生量约 0.005t/8a，废脱氧催化剂产生量为 0.02t/2a，废分子筛产生量为 0.06t/a，交由生产厂家回收处理。

PEMFC 发电系统废 PEM 膜最大产生量约 0.25t/5a，废锂电池产生量约 2.00t/5a，交生产厂家回收处理。

制氮系统废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯产生量约 0.002t/a，废碳分子筛产生量约 0.8t/5a，交生产厂家回收处理。

本项目一般固体废物收集后暂存于设备房二层设置的 1 间 35.4m^2 一般固体废物暂存间，最后均交由生产厂家妥善回收处理，对环境的影响很小。

5.2.5.3 危险废物

根据建设单位提供资料，本项目设备保养与检修废润滑油产生量约 0.049t/a、废液压油产生量约 0.088t/a、废含油抹布及手套产生量约 0.050t/a，制氮系统产生的废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯产生量约 0.006t/a、废活性炭产生量约 0.050t/a，控制室 UPS 间设备维修产生的废铅酸蓄电池约 4.00t/3a。危险废物收集后暂存于设备房二层拟设的 1 间 19.8m^2 危险废物暂存间，最后交有相应危险废物处理资质的单位处置。

（1）危险废物暂存间选址合理性分析

危险废物暂存间位于设备房二层。项目所在地地质结构稳定，底部高于地下水最高水位，满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，不在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区，不在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）关于选址的要求。

（2）危险废物暂存间规模合理性分析

本项目危险废物按最不利条件下产生量为 4.187t/a，危险废物每年转移一次，危险废物贮存需 6.26m^2。本项目危险废物暂存间面积 19.8m^2，危废暂存间规模能够满足本项目危险废物暂存的需求。

表 5.2-22 项目危险废物暂存间基本情况一览表

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物量	储存周期	储存方式	设计贮存规模	需占地面积（m^2）
1	危险废物暂存间（19.8m^2）	废润滑油	0.049t/a	1 年	桶装，50kg/桶	1 桶	0.36
2		废液压油	0.088t/a	1 年	桶装，50kg/桶	2 桶	0.72
3		废含油抹布、手套	0.050t/a	1 年	25kg/袋	2 袋	0.80
4		废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯	0.006t/a	1 年	桶装，规格 20L	1 桶	0.12
5		废活性炭	0.050t/a	1 年	桶装，规格 100L	1 桶	0.26
6		废铅酸蓄电池	4.00t/3a	1 年	耐腐蚀、具有防渗漏措施的托盘或容器	2 个	4
7	合计	/	/	/	/	/	6.26

（3）危险废物暂存过程环境影响分析

①对大气环境影响分析

本项目危险废物暂存间内废润滑油、废液压油、废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯、废活性炭采用密闭桶装，废含油抹布和手套采用袋装贮存，废铅酸蓄电池放置于耐腐蚀、具有防渗漏措施的托盘或容器中，且危废暂存间设置在室内，采取机械通风方式，因此危废暂存间对周围环境空气影响不大。

②对地表水环境影响分析

本项目危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置严格防渗漏措施，危险废物暂存间设置有液体收集沟及集液池或者防渗漏托盘，液体类危险废物不会进入地表水体，可有效控制对周边地表水水体的影响。

③对地下水和土壤影响分析

本项目危险废物暂存对地下水及土壤的影响途径主要是事故状态下可能导致的环境影响。拟建项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置严格的防风、防雨、防晒、防渗漏措施，同时项目运营过程中加强危险废物管理，确保危险废物暂存间地面防渗层完好，定期巡视废矿物油废物存储设施，防止出现跑冒滴漏情况。

在实施严格的防渗措施及危废管理情况下，尽可能减少事故情况发生，危废暂存对地下水、土壤的环境影响可控。

（4）运输过程环境影响分析

①厂内转移

所有危险废物在产污点划定区域分类收集后转移至危险废物暂存间，转运距离极短，在站内完成，受到车流人流等因素的干扰较小，企业在做好防护的前提下，能够避免危险废物

在厂内转移过程发生泄漏。

②厂外转移

A.转移危险废物，按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部部令 第 23 号）相关规定，通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。

B.委托具备相应危险货物运输资质的单位承运危险废物。危险废物由具有危险货物运输资质的专用运输车辆运输，液态类的危险废物采用密闭的包装方式，并按照国家有关标准在外包装上设置相应的识别标志。

C.危险废物转移过程中采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物。

D.危险废物移出人、承运人、接受人依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案；发生危险废物突发环境事件时，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

E.危险废物公路运输按照《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2023 年 第 13 号）、《危险货物道路运输规则》（JT/T 617）、《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2023）中的有关规定执行。

F.危险废物承运人必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

G.危险废物公路运输时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。

H.危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，驾驶人员、押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

危险废物厂外转移按照以上相关要求执行，对外环境的影响很小。

5.2.6 土壤环境影响分析

5.2.6.1 土壤环境影响类型与途径识别

正常情况下，本项目产生的生活污水、地面清洗废水经三级化粪池预处理后与纯水制备产生的浓水及反冲洗水、制氢系统气液分离水、冷水机定期排水、氢燃料电池发电排水、余热回收系统排水一起经市政污水管网排入大沙地污水处理厂处理；本项目无大气污染物排放；

本项目产生的固体废物均得到妥善回收利用、处理处置。站内分区防渗，防止污水或固废产生的淋溶水渗漏。

表 5.2-23 建设项目土壤环境影响类型与途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直渗入	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期	/	/	/	/	/	/	/	
运营期	/	/	/	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

由表 5.2-23 可知，本项目无土壤影响途径、影响源及影响因子。

5.2.6.2 土壤环境影响预测及分析

本项目运营期电解水制氢原辅料主要为纯水，无工艺废水产生，运营期无土壤污染物进入土壤环境，不会引起土壤的盐化、酸化、碱性，不适用于土壤导则中附录 E 土壤环境影响预测方法，所以本次评价采取定性分析。项目正常运营期采取源头控制、分区防渗措施后，不会对土壤环境造成污染。

5.2.6.3 土壤环境影响评价结论

综上所述，分析表明本项目建设对土壤环境影响是可接受的。

5.2.6.4 土壤评价自查表

表 5.2-24 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□			
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□			
	占地规模	（1.394456）hm^2			
	敏感目标信息	敏感目标（ / ）、方位（ / ）、距离（ / ）			
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他（ / ）			
	全部污染物	/			
	特征因子	/			
	所属土壤环境影响评价项目类别	Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□			
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感☑			
评价工作等级		一级□；二级☑；三级□			
现状调查	资料收集	a) ☑；b) ☑；c) ☑；d) ☑			
	理化特性	详见 4.1.7.3 章节			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度

<table>
<tr><td rowspan="3">内容</td><td rowspan="2"></td><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>/</td><td>0~0.5m
0.5~1.5m
1.5~3.0m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">《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 45 项基本项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618☐；GB36600☑；表 D.1☐；表 D.2☐；其他（ ）</td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">项目所在地的土壤环境质量较好，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的土壤污染风险筛选值，对人体健康风险可忽略。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>预测内容</td><td colspan="4">影响范围（ / ）
影响程度（ / ）</td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a)☑；b)☐；c)☐
不达标结论：a)☐；b)☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☐；源头控制☑；过程控制☑；其他（ ）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">pH 值</td><td>每年监测一次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">土壤环境质量达标情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">在做好源头和过程防控，并做好防渗的情况，本项目建设对土壤环境影响较小。</td></tr>
</table>

5.2.7 环境风险分析

5.2.7.1 环境敏感目标概况

本项目环境风险评价工作等级为简单分析，风险评价不设定评价范围，本次调查项目周边 3km 范围内环境敏感目标的分布情况，详见表 5.2-25 和图 5.2-8。

表 5.2-25 环境风险敏感目标分布一览表

序号		名称	属性	规模（人）	坐标		相对站址方位	相对站界距离(m)
					X	Y		
1	大气环境	大坑村	居住区	400	1268	989	东北	1500
2		白泥街	居住区	240	1605	636	东北	1630
3		新城幼儿园	学校	300	1685	775	东北	1755
4		石桥村	居住区	1000	1743	1753	东北	2365
5		石桥新村小区	居住区	860	1890	1891	东北	2570
6		保利·罗兰国际 4 期	居住区	1120	1824	2151	东北	2710
7		大塱罗南花园	居住区	3000	1872	2292	东北	2850
8		合生中央城沁雅花园	居住区	1000	2535	62	东	2465
9		合生中央城兰翠花园	居住区	1800	2995	312	东	2935
10		湖南师范大学附属黄埔实验学校	学校	5700	2808	-128	东	2740
11		碧山村	居住区	1600	-745	-2208	西南	2260
12		碧山幼儿园	学校	200	-1186	-2552	西南	2740
13		姬堂小学	学校	566	-752	-1666	西南	1755
14		姬堂实验幼儿园	学校	550	-754	-1538	西南	1635
15		金蓓蕾幼儿园	学校	500	-914	-1317	西南	1520
16		姬堂村	居住区	2500	-914	-1286	西南	1500
17		莺岗小区	居住区	1604	-1838	-2211	西南	2790
18		鱼珠幼儿园	学校	280	-1840	-2256	西南	2830
19		莲塘村	居住区	1800	-928	-820	西南	1150
20		上堂村	居住区	2800	-1715	-986	西南	1890
21		岐山村	居住区	400	-2765	-1163	西南	2915
22		加庄	居住区	1440	-851	-145	西	785
23		金发家园	居住区	15000	-1795	533	西北	1790
24		杰慧国际幼稚园	学校	500	-2015	627	西北	2030
25		科学城佳大公寓	居住区	3600	-2343	596	西北	2335
26		广东风华芯电员工宿舍大楼	居住区	200	-2497	463	西北	2460
27		大壮名城	居住区	12000	-768	1709	西北	1800
28		学乐幼儿园	学校	200	-1105	1847	西北	2080
29		华南师范大学附属黄埔实验学校（南校区）	学校	3500	-827	1935	西北	2035
30		华南师范大学附属黄埔实验学校幼儿园	学校	1100	-870	2176	西北	2280
31		暹岗	居住区	300	-1076	2140	西北	2325
32		暹岗新村	居住区	150	-450	2578	西北	2545
33		广州东升医院	医院	2000	-1004	2654	西北	2775
34		广州颐年园	居住区	600	-688	2788	西北	2805
35		锦林山庄	居住区	50	-847	2882	西北	2940
36		中山大学附属第三医院岭南医院	医院	4000	20	2438	北	2340

37		科景苑	居住区	750	53	84	北	1640
38		乐景苑	居住区	4050	70	84	北	1645
39		乐飞家园	居住区	980	633	2311	北	2300
40		保利香之雪山庄	居住区	1000	405	2940	北	2880
41	地下水	项目所在区域	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类	/	0	0	/	/

备注：以项目厂址中心点为坐标原点，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标。

5.2.7.2 风险识别

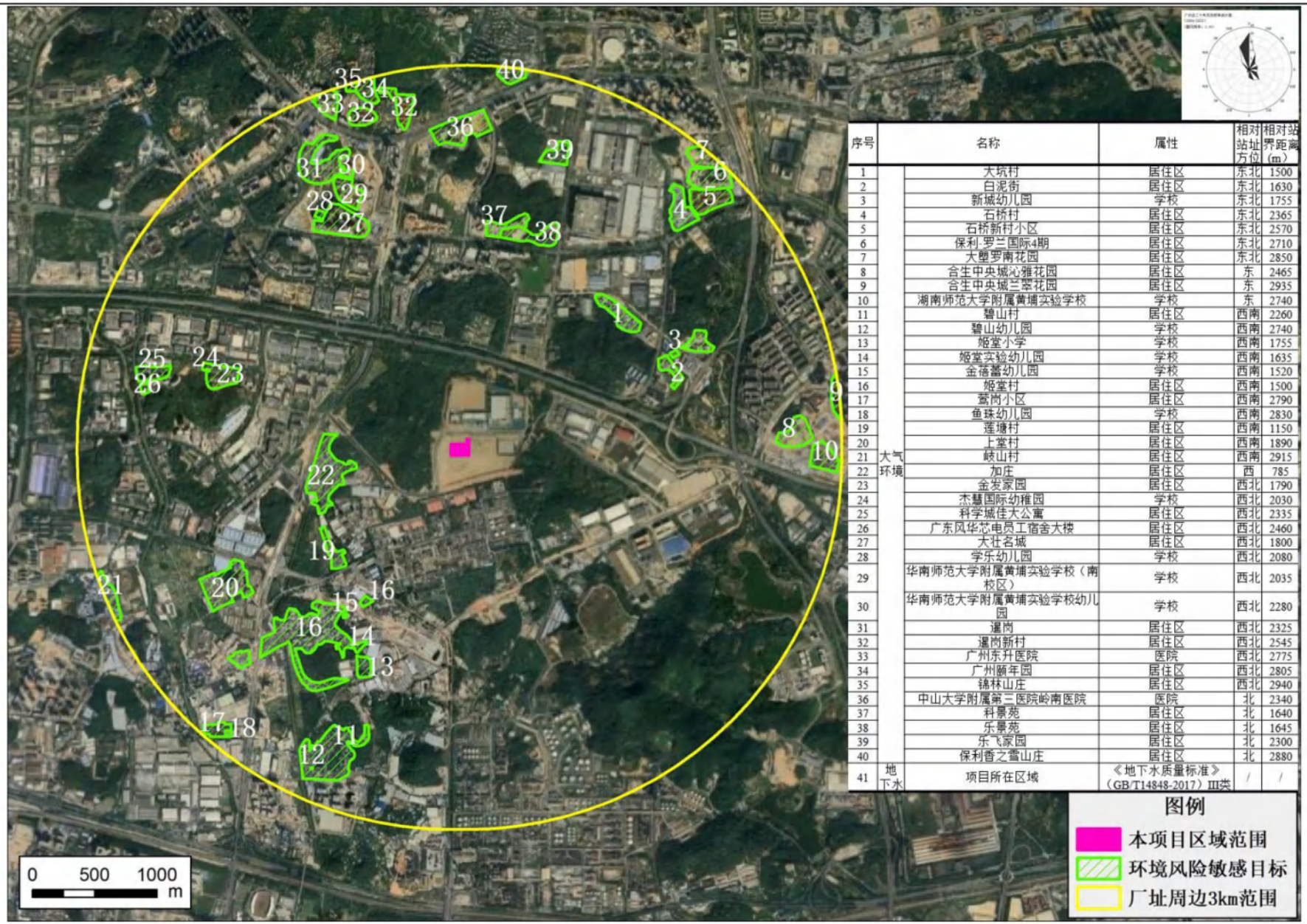
（1）物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录 A，本项目运营过程中使用到的原辅材料及中间产品危险物质为氢气和矿物油，本项目危险物质危险性识别结果见表 5.2-26。

表 5.2-26 物质危险性识别结果一览表

序号	物料名称		CAS 号	危险性类别	备注
1	氢气		1333-74-0	易燃气体，类别 1 加压气体	原辅材料、产品
2	矿物油	润滑油	/	其他类物质及污染物	设备润滑
3		液压油	/	其他类物质及污染物	设备润滑

本项目运营过程中涉及的危险物质的理化性质及危险特性见表 5.2-27 和表 5.2-28。



序号		名称	属性	相对站址方位	相对站界距离（m）
1	大气环境	大坑村	居住区	东北	1500
2		白泥街	居住区	东北	1630
3		新城幼儿园	学校	东北	1755
4		石桥村	居住区	东北	2365
5		石桥新村小区	居住区	东北	2570
6		保利-罗兰国际4期	居住区	东北	2710
7		大塱罗南花园	居住区	东北	2850
8		合生中央城沁雅花园	居住区	东	2465
9		合生中央城兰翠花园	居住区	东	2935
10		湖南师范大学附属黄埔实验学校	学校	东	2740
11		碧山村	居住区	西南	2260
12		碧山幼儿园	学校	西南	2740
13		姬堂小学	学校	西南	1755
14		姬堂实验幼儿园	学校	西南	1635
15		金禧蕾幼儿园	学校	西南	1520
16		姬堂村	居住区	西南	1500
17		鹭岗小区	居住区	西南	2790
18		鱼珠幼儿园	学校	西南	2830
19		莲塘村	居住区	西南	1150
20		上堂村	居住区	西南	1890
21		岐山村	居住区	西南	2915
22		加庄	居住区	西	785
23		金发家园	居住区	西北	1790
24		杰慧国际幼稚园	学校	西北	2030
25		科学城佳大公寓	居住区	西北	2335
26		广东风华芯电员工宿舍大楼	居住区	西北	2460
27		大壮名城	居住区	西北	1800
28		学乐幼儿园	学校	西北	2080
29		华南师范大学附属黄埔实验学校（南校区）	学校	西北	2035
30		华南师范大学附属黄埔实验学校幼儿园	学校	西北	2280
31		暹岗	居住区	西北	2325
32		暹岗新村	居住区	西北	2545
33		广州东升医院	医院	西北	2775
34		广州颐年园	居住区	西北	2805
35		锦林山庄	居住区	西北	2940
36		中山大学附属第三医院岭南医院	医院	北	2340
37		科景苑	居住区	北	1640
38		乐景苑	居住区	北	1645
39		乐飞家园	居住区	北	2300
40		保利香之雪山庄	居住区	北	2880
41	地下水	项目所在区域	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类	/	/

图 5.2-8 本项目与环境风险敏感目标位置关系图

表 5.2-27 氢气理化性质及危险特性表

标识	中文名称：氢[压缩的]；氢气		危险化学品目录序号：1648	
	英文名称：hydrogen		UN 编号：1049	
	分子式：H_2	分子量：2.01	CAS 号：1333-74-0	
	危险性类别	加压气体、易燃气体		
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。			
	熔点（℃）	-259.2	沸点（℃）	-252.8
	相对密度（水=1）	0.07	相对密度（空气=1）	0.07
	临界温度（℃）	-239.97	临界压力（kPa）	1300
	燃烧热（kJ/mol）	142900	饱和蒸汽压（kPa）	13.33/ -257.9℃
	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。		
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	易燃	建规火险分级	甲
	闪点（℃）	-50	引燃温度（℃）	400
	爆炸上限（V%）	74.1	爆炸下限（V%）	4.1
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。		
	燃烧分解产物	水		
	灭火方式	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷|水冷却容器， 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
	禁忌物	强氧化剂、卤素。		
储存运输注意事项		储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素(氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		
泄漏处理		迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		

表 5.2-28 矿物油理化性质及危险特性表

标识	中文名称：矿物油		英文名称：/
	危险化学品目录序号：/		UN 编号：/
	分子式：/	分子量：230~500	CAS 号：/
危险	危险性类别	/	

性概述	危险性综述	正常使用条件下无特定危险。		
	物理和化学危险特性（燃爆性）	未被评为可燃物，但会燃烧		
急救措施	眼睛接触	用大量清水冲洗眼睛，如刺激继续，就医。		
	皮肤接触	脱去污染衣物，用水冲洗暴露部位并用肥皂进行清洗，如刺激继续，就医。使用高压设备时，有可能造成注入皮下，如发生此种情况，请立即就医，以免症状恶化。		
	吸入	晕眩或反胃不太可能出现，如出现晕眩或反胃，将患者移到有新鲜空气的地方。如症状持续，请就医。		
	食入	不要催吐，用水漱口并就医。		
燃烧性与消防措施	燃烧性	可燃	闪点	222℃
	引燃温度	320℃	爆炸极限	/
	灭火剂	泡沫及干化学粉末、二氧化碳；沙及泥土适用于小规模火灾。		
	灭火要领	密闭空间近距离佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器。		
泄漏应急处理	应急行动	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。		
	应急人员防护	不要直接接触泄漏物。		
	环保措施	回收液体，拦挡、吸附泄漏物。		
	清除方法	用沙、泥土或其他可用于拦堵的材料设置障碍防止扩散；回收液体或用沙、泥土等吸附剂吸收后处置。		
理化性质	外观与性状	琥珀色		
	熔点（℃）	无数据	沸点（℃）	290℃（估计值）
	相对密度（水=1）	0.896	饱和蒸汽压(Pa)	0.5（估计值）
	气味	矿物油特性	爆炸界限	/
	溶解性	可忽略		
稳定性和反应活性	稳定性	稳定	禁配物	强氧化剂
	避免接触的条件	极端温度及阳光直晒	聚合危害	/
	燃烧（分解）产物	CO_2/CO		
毒理学资料	急性毒性（LD_{50}，LC_{50}）	经口急性毒性 LD50 5000mg/kg，皮肤急性毒性 LD50 5000mg/kg，呼吸急性毒性正常情况下无吸入危险。		
	刺激性	眼睛有轻微刺激	致癌性	无资料
	亚急性和慢性毒性	无资料		
环境资料	迁移性	漂浮于水面，如进入土壤将会被土壤颗粒吸附固定。	生态毒性	无资料
	持久性/降解性	不容易发生生物降解	其他有害作用	非挥发性成份混合物，不会大量排入大气环境。
	生物积累性	含具有生物累积的潜力的组份。		
储存运输注意事项		密闭容器存放于阴凉通风地方。		

（2）生产系统风险识别

① 危险单元划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险单元的定义是指由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。

根据上述定义，本项目危险单元划分见表 5.2-29。

表 5.2-29 危险单元划分一览表

序号	单元名称	单元功能	主要危险物质	潜在风险源
1	电解水制氢装置区	制氢单元	氢气	违规操作或设备故障引起电解槽、管道发生泄漏，甚至引发火灾、爆炸事故。
2	氢燃料电池发电系统装置区	发电单元	氢气	违规操作或设备故障引起氢燃料供应系统发生泄漏，甚至引发火灾、爆炸事故。
3	储氢系统装置区	储氢单元	氢气	管道、储氢瓶组发生泄漏，甚至引发火灾、爆炸事故；违规操作或设备故障发生氢氧意外混合发生爆炸事故。
4	加氢系统装置区	加氢单元	氢气	违规操作或设备故障引起加氢机、管道发生泄漏，甚至引发火灾、爆炸事故。
5	储氢系统装置区	氢气压缩单元	矿物油	违规操作或设备故障引起的矿物油发生泄漏事故。
6	制氮系统装置区	空气压缩单元	矿物油	
7	危险废物暂存间	储存单元	废矿物油	管理不当引发的泄漏事故。

② 危险物质向环境转移的途径识别

项目在运营过程中有毒有害物质扩散途径主要有两类：

A.环境空气扩散

本项目氢气为易燃气体，发生火灾、爆炸后产生的大气污染物为水，不会对大气环境产生不良的影响。

B.地表水体扩散

本项目设备装载的矿物油及危废暂存间暂存的废矿物油发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入附近水体，污染纳污水体的水质。

C.土壤和地下水扩散

本项目设备装载的矿物油及危废暂存间暂存的废矿物油发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。在土壤中的矿物油，通过下渗等作用，进而污染地下水。

（3）事故引发的伴生/次生风险识别

本项目涉及的易燃物料主要是氢气，发生火灾爆炸事故时灭火过程中产生的消防废水如得不到有效控制，经过地表径流或者雨水管道进入附近水体，将造成次生水体污染。

（4）环境风险类型及危害性分析

本项目环境风险识别结果见表 5.2-30。

表 5.2-30 环境风险识别结果一览表

序号	单元名称	风险源	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标/区域
1	电解水制氢装置区	制氢装置、管道	泄漏、火灾、爆炸	环境空气扩散	周边环境空气质量
2	氢燃料电池发电系	氢燃料供应系统	泄漏、火灾、爆炸	环境空气扩散	周边环境空气质量

	统装置区				
3	储氢系统装置区	氢气压缩机、缓冲罐、储氢瓶组、管道	泄漏、火灾、爆炸	环境空气扩散	周边环境空气质量
4	加氢系统装置区	加氢机、管道	泄漏、火灾、爆炸	环境空气扩散	周边环境空气质量
5	储氢系统装置区	氢气压缩机中液态矿物油	泄漏	地表水扩散	附近河涌
6				地下水扩散	地下水
7				土壤扩散	周边裸露的土壤
8	制氮系统装置区	空压机中液态矿物油	泄漏	地表水扩散	附近河涌
9				地下水扩散	地下水
10				土壤扩散	周边裸露的土壤
11	危险废物暂存间	液态危险废物	泄漏	地表水扩散	附近河涌
12				地下水扩散	地下水
13				土壤扩散	周边裸露的土壤
14	涉及易燃物料氢气区域	火灾或爆炸引起的消防废水	泄漏	地表水扩散	附近河涌

5.2.7.3 环境风险分析

（1）大气环境风险分析

本项目氢气为易燃气体，发生火灾、爆炸后氢气转化为水，无污染，不会对周围大气环境产生不良的影响。

氢气放散管仅在检修或异常工况（如超压、火灾工况）排放，正常运行工况是不排放的。异常工况紧急放空时，氢气放散速度小于 100m/s，氢气浓度就是纯氢（将管道或设备内的氢气安全放空），氢气放散管末端设有阻火器，不会发生氢氧混合而出现爆炸事故，因此不会产生环境风险。

（2）地表水环境风险分析

本项目设备装载的矿物油发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入附近水体，会污染纳污水体的水质。

本项目废矿物油暂存在危险废物暂存间，危险废物暂存间建设按照相关规范设置有防渗层及泄漏液体收集装置，废矿物油泄漏不会对附近地表水环境产生影响。

本项目扑灭火灾过程中，如大量的消防废水进入厂区的雨水管网后直接排入附近的河涌，将对地表水环境造成重大的环境影响。

（3）土壤及地下水环境风险分析

本项目运营期电解水制氢工艺中无工艺废水产生，原辅料主要为纯水，故风险情况下，制氢工艺基本无液体污染物泄漏，仅可能存在氢气等气体逸散，另外氢气在储存、加压过程中，在风险情况下，可能发生氢气泄漏，但根据氢气的理化性质，在泄漏后，氢气迅速挥发

到大气中，不会沉降到土壤中，并且氢气无毒性，因此氢气泄漏不会对土壤及地下水环境产生影响。

本项目装置区设备装载的矿物油泄漏后可能会对土壤环境造成一定的影响，但设备会定期进行维护与管理，正常情况下不会发生泄漏，且地面进行了一般防渗处理，泄漏后可及时发现并处理，矿物油泄漏对土壤及地下水环境的影响不大。

本项目危险废物暂存间废矿物油泄漏通过拦截、收集及采取分区防渗措施后不会对土壤及地下水环境产生影响。若在防渗层破损的非正常情况下，因本项目危废暂存间位于设备房二层，废矿物油泄漏后也能及时发现并处理，不会直接进入土壤环境中，不会对土壤及地下环境产生影响。

5.2.7.4 环境风险防范措施及应急要求

（1）火灾、爆炸风险防范措施

① 总图布置和安全防范措施

A.设计、施工建设中严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。各生产装置之间严格按防火防爆间距布置，建筑物按规定等级设计。根据生产过程中火灾、爆炸危险等级进行分类、分区布置。危险区内安装的电气设备应按照相应的区域等级采用防爆级，所有的电气设备均应接地。

B.制氢系统使用区域应通风良好，制氢系统及其周围区域应设置禁区，禁止无关人员入内。制氢场所应无杂物，并设置符合规定的安全标志。

C.设备、管道及附件等应按相关规定进行设计、选材及安装验收。合理选择水电解槽的结构型式、电解小室及其电极、隔膜的构造、涂层和材质，控制水电解槽组装过程，以消除泄漏风险。压力容器的材料、设计、制造、检验和验收应符合 TSG21、GB/T150、GB/T151 的规定。设备及管道的布置应便于操作和维护，出现紧急情况时便于人员撤离。对设备、管道热胀冷缩所产生的应力和位移应采取预防措施。

D.采用技术先进和安全可靠的设备，设备、管道、管件等均采用可靠的密封技术，防止易燃易爆物料泄漏。

E.对于因超压可能引起危险的设备应配备必要的安全附件，并应保证安全附件能够正常工作。如配备泄压装置以限制压力，防止压力超过易燃气体泄漏及火源检测允许的最高工作压力。泄压装置应有足够的流量以适应可能遇到的极端条件。从泄压装置的出气管排放的气体不得撞击其他部件或人。通常还要采用多个和多类型的备用泄压装置如安全阀和爆破片。

F.氢气纯化装置应采取绝热措施。氢气纯化过程的温度控制和阀门切换等操作，宜采用

自动控制装置控制。关闭阀/切断阀应符合 GB50177、GB/T19774 的规定。安全阀应选用全封闭式，经校准合格铅封后，方可使用。安全阀应靠近被保护设备垂直安装，其位置应便于检查和维修。

G.制氢系统应设置氮气吹扫置换接口。所有吹扫置换口前应配置切断阀、止回阀。氢气/氧气管道的支、吊架应采用不燃材料制作。氢气/氧气管道安装后，应进行强度试验、气密性试验和泄漏量试验。使用氮气吹扫时，应采取防止人员窒息的措施。氢气/氧气放空管应在避雷保护范围之内，并应有防止雨雪侵入和杂物堵塞的措施。氢气放空管道应设阻火器。

H.制氢系统的直流电源应具备调压和自动稳流功能，并应设置过流保护装置，超过预定值时自动停机。应设置直流电源的紧急断电按钮，该按钮宜设在便于操作处。

I.按相关要求设置防雷、接地设施，防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入。制氢系统的金属外壳、金属管道、金属底座或框架均应接地。所有防雷、防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。

J.合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

K.合理组织人流和物流，结合交通、消防的需要，装置区周围设置环形消防道，以满足工艺流程、站内外运输、检修及生产管理的要求。

L.本项目设有自动控制系统，包括紧急切断系统、气体泄漏检测报警系统、火灾自动报警及联动控制系统等。涉氢区域设置氢气探测器和声光报警器，并采用硬接线方式将信号送至 GDS 可燃气体报警系统。气体和火焰检测报警系统处于报警状态时，待控制中心确认火灾后立即关闭所有紧急切断阀。新设备投产前或检修后，应对其自动控制系统进行测试和模拟试验。

M.现场氢气探测报警装置的安装位置应符合国家相关规范及标准的要求，定期对氢气探测报警装置进行校验。

N.采用手持便携式氢气检测报警仪对制氢装置区、管路等部件进行泄漏检测，定期对氢气检测报警仪进行校验。

O.水电解槽出口端应设置氧中氢和氢中氧含量在线分析仪器，实时监测气体纯度。氢气纯化装置出口应设置氢气中杂质含量分析仪器。避免因设备故障造成的氢氧分离不彻底而造成氢氧误混合。

P.在生产装置区设置事故柜和急救器材、救生器防护面罩、护目镜、胶皮手套、耳塞等防护、急救用具、用品。

② 运行和维护过程中的安全防范措施

本项目运行过程中，必须加强安全管理，落实事故防范措施。发生突发性污染事故的诱发因素很多，其中被认为重要的因素有以下几个方面：

A.设计上存在缺陷；

B.设备质量差，或因无判废标准(或因不执行判废标准)而过度超时、超负荷运转；

C.管理或指挥失误；

D.违章操作。

因此，对突发性污染事故的防治对策，还应严格控制和管理，加强事故措施和事故应急处理的技能，懂得紧急救援的知识。“预防为主，安全第一”是减少事故发生、降低污染事故损害的主要保障。建议作好以下几个方面的工作：

A.做好首次开车前准备工作

a、应确认制造厂提供的各种合格证、技术文件等齐全无误。

b、制氢系统应完成现场安装。设备、管道的布置、连接应符合设计文件要求，系统泄漏量试验应符合制造厂规定；应检查电气设备的绝缘和接线情况，机泵等动设备应按相关标准完成负荷试车；自动控制系统应完成测试。

c、开车前应进行全面安全检查，并对查出的问题逐项进行整改。

d、现场的生产环境符合设计要求，各种生产辅助系统均应达到开车所应具备的条件。

e、按规定对制氢系统的氢气设备、管道进行置换，置换后其含氧量应小于 0.5%（体积分数）。

B.规范设备运行相关操作

a、生产环境和生产系统应满足开车具备的条件，并按规定进行氢气设备、管道进行置换。

b、开车前，应确保水电解槽上无杂物，以防短路。

c、应严格按照操作规程进行制氢系统开停车操作。

d、开车后，应关注气体纯度。氢气、氧气纯度合格后，才能对外送气。

e、氢、氧气体相关手动阀门应缓慢开关。

f、作业人员应执行巡回检查制度，发现异常情况及时处理。

g、在开车或运行中发生报警或联锁停车时，应查明原因，严禁随意改变保护设定值或取消联锁。

h、制氢系统短暂停车时，应保持正压状态；长时间停车时，应排空系统中氢气、氧气，并按规定进行置换，置换后其含氢量不应超过 0.4%（体积分数）。

C.加强设备维护

a、制氢系统的维护、检修作业应制定作业方案，经批准后方可组织实施。

b、维护、检修作业应执行上锁/挂牌程序。

c、应按照系统维护手册的要求，定期检查、清洗或更换工艺设备的零部件，定期检查、调校各类电气设备和仪器仪表。

d、不应随意敲击氢气设备、管道，设备、管道、阀门严禁带压拆卸。

e、制氢系统在动火作业前，应在可靠隔离后进行置换，并取样分析合格。

f、应在设备维护、检修过程中采取措施，避免与氧气接触部件沾染油脂。

g、对安全设施进行维护而没有其他替代措施时，其所保护的设备应停止运行。

h、维护、检修作业记录应至少保留 3 年。

i、设备拆除工作应在没有雷电的天气进行。在设备拆除期间，应连续监测空气中的氢气含量，一旦超过 0.4%（体积分数），应立即停止拆除工作。

D.加强职工技术培训，提高职工安全意识

职工安全生产的经验不足，一定程度上会增加事故发生的概率，因此单位对生产操作人员必须经过岗位培训，了解可能接触到的危险和有害因素，熟知事故现场应急处置措施，掌握制氢系统相关的理论知识和操作技能，考试合格后持证上岗。需注意到下面几点：

a、不能对储氢容器过充；

b、不能使容器超压；

c、在进行任何其他连接前应对所有移动和固定设备进行静电接地；

d、警惕泄漏，一旦泄漏或火灾发生应立即停止操作并执行预定的应急处理程序；

e、定期检查容器腐蚀及其他损坏；

f、保持设备周围区域的干净整洁；

g、在暴风雨发生或即将发生时取消或停止操作；

h、禁止与项目无关的人员或设备进入风险区域；

i、易燃易爆操作区内杜绝任何点火源；

j、涉及氢气的装置在使用前必须用惰性气体进行吹扫以去除空气；

k、涉及氢气的装置在使用前必须进行致密性试验，确保装置的密封性能。此外，还应定期进行泄漏检测，发现任何泄漏，必须及时进行修复。

E.提高事故应急处理的能力

单位对具有高危害设备设置保险措施，对危险区域可设置消防装置等必备设施，并辅以

适当的通讯工具，定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

（2）事故废水环境风险防范措施

① 事故废水防控措施体系

本项目事故废水采取“三级防控措施”：制氢装置区、氢燃料电池发电装置区等地面均进行地面硬化，并配套导流设施，发生事故时，尽可能将物料控制在装置区域内。二级防控措施为站内设置足够容积的事故应急围堰；三级防控措施是雨水口设置截止阀。

② 事故应急池容积

风险事故收集系统所需容积参照中石化集团编制的《水体污染防控紧急措施设计导则》中的“事故储存设施总有效容积”计算公式确定，事故储存设施容积计算公式如下：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$$

注：$(V_1+V_2-V_3)_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。注：储存相同物料的罐组按一个最大储量计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

$$V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$$

$Q_{消}$——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$$V_5 = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

q_a——年平均降雨量，mm；根据广州市多年气候统计资料，取 1923mm；

n——年平均降雨日数，根据广州市多年气候统计资料，取 151 天；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

A.消防水量

根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018）8.4.2，厂区面积小于 1000000m²，同一时间内火灾处数为 1 处。因此本项目消防用水按同一时间内火灾处数为 1 处核算的消防

用水量。消防水量按照消防用水量最大建筑或装置进行计算。依据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)的相关要求，耐火等级为一级、二级且建筑体积 3000〈V≤5000m³，高度＜24h 的丙类建筑物室外消火栓设计流量为 20L/s，室内消火栓设计流量 20L/s，本次消防设计总流量为 40L/s，火灾延续时间为 3h。经计算，本项目消防废水产生量为 432m³。

B.雨水量

发生事故时可能进入的雨水量（V_5）计算：

$$V_5 = 10qF$$

雨水汇水面积 F 按照本项目拟设置的围堰面积计，雨水汇水面积 F 和 V_5 见表 5.2-31。

表 5.2-31 发生事故时可能进入的雨水量

火灾发生区域	F 汇水区面积（hm²）	q_a 年均降雨量（mm）	n 降雨天数（d）	q 降雨强度（mm）	V_5 降雨量（m³）
本项目	1.25386	1923	151	12.735	159.68

C.进入事故池的废水量

本项目进入事故池的废水量约 0m³。

根据以上情况，项目事故存储设施和事故池计算结果见表 5.2-32。

表 5.2-32 事故池计算结果一览表 **单位：m³**

火灾发生区域	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	最少事故池容积	事故应急池容积
本项目	0	432	0	0	159.68	591.68	600

本项目可行性研究报告无事故池设计，根据上表计算结果，本项目需设置有效容积不小于 591.68m³ 的应急事故池，本次评价建议设置有效容积 600m³ 的应急事故池。

③ 事故围堰、雨水截止阀的可行性

由于受场地限制，无法设计建设地下应急事故池，拟采用在站区设置围堰收集消防废水。根据设计资料，本项目拟设置一个长约 460.6m，面积约 12538.6m²，有效面积约 11707.4m²（不含围堰内建筑物及主要设备占地面积），高度不低于 10cm 的围堰（围堰范围见图 6.2-7），围堰内有效容积约 1170.74m³，大于本项目需设置的 600m³ 应急事故池容积，可以满足本项目事故状态下消防废水收集的需要。项目出入路段围堰采取减速带式设计，便于车辆出入。围堰为封闭式，范围包含本项目所有设备装置及建筑物区域，可以将产生的消防废水全部收集在围堰内，同时本项目区域雨水口设置截止阀，便于在事故状态下关闭雨水口，消防废水被有效截流，不会进入到雨水中，最终消防废水运至大沙地污水处理厂处理。

（3）土壤及地下水风险防范措施

① 分区防控

本项目三级化粪池及危险废物暂存间地下水污染防渗分区为重点防渗区，电解水制氢装置区、储氢装置区、氢燃料电池发电装置区、围堰区其他区域地下水污染防渗分区为一般防渗区，控制室、设备房（除危废暂存间外）地下水污染防渗分区为简单防渗区。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，重点防渗区防渗技术要求为“等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤10^{-7}cm/s”；一般防渗区防渗技术要求为“等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10^{-7}cm/s 或参照 GB16889 执行”；简单防渗区防渗技术要求为“一般地面硬化”。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中 11.2.2.1 的规定，已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB18597 等，因此重点防渗区的危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 贮存危险废物基础防渗要求：防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

② 布设地下水监测井

本项目提出在化粪池附近、场地北侧、场地南侧各布设一口地下水监测井对地下水水质进行定期监测，掌握项目区域地下水水质变化情况，分析地下水水质变化原因，及时采取有效的应对措施。

（4）物料泄漏风险防范措施

① 加强压缩机配套气阀、膜片等核心部件的安全检查，及时更换损耗、老化的部件。确保设备处于良好状态，防止设备装载的液压油出现跑冒滴漏现象。采购时综合考虑产品需经常更换部件的备件储备问题，以免运行多年后发生由于产品更新换代、停产等原因导致无法采购设备备件的情况。

② 发生矿物油泄漏事故后，应采取措施阻止泄漏继续发生，将已泄漏的矿物油控制在设备周边、危险废物暂存间内。

③ 采用专用泵或工具将泄漏的矿物油收集到专用容器内。

④ 将未完全收集的矿物油采用干燥的沙土或不可燃物覆盖吸收，吸收矿物油的覆盖物作为危险废物交由有资质的单位处置。

（5）突发环境事件应急预案

根据原环境保护部部令第 34 号《突发环境事件应急管理办法》、原环境保护部环发〔2015〕

4 号《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，建设单位可自行编制或委托相关专业技术服务机构编制突发环境事件应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。建设单位组织编制的突发环境事件应急预案应内容详实且可操作性强，编制内容包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。建设单位根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。根据评估结果或实际情况的变化及时对环境应急预案进行修订和完善。

建设单位的突发环境事件应急预案应与园区、黄埔区及广州市突发环境事件应急预案相衔接，实现分级响应、区域联动。发生的突发环境事件，超出自身的应急救援能力时，应当根据突发环境事件信息报告制度，向上级应急管理部门报告，由相关部门应急救援指挥部根据相关的应急预案进行应急救援。

5.2.7.5 环境风险分析结论

本项目可能发生的环境风险事故主要是氢气泄漏及其引发火灾、爆炸；设备装载的矿物油及危废暂存间暂存的废矿物油发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入附近水体，污染纳污水体的水质，如遇裸露地表，则直接污染土壤或进一步污染地下水；氢气发生火灾爆炸事故时灭火过程中产生的消防废水如得不到有效控制，经过地表径流或者雨水管道进入附近水体，将造成次生水体污染。

采取报告提出的措施后，可有效降低环境危险物质泄漏进入环境的风险，减小环境风险源发生事故的可能性，减轻了事故发生所能引发的后果，环境风险影响水平可接受。

5.2.7.6 建设项目环境风险简单分析内容表

表 5.2-33 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程				
建设地点	（广东）省	（广州）市	（黄埔）区	（大沙街道）	（广州市黄埔区氢能产业园）园区
地理坐标	经度	113.466650	纬度	23.150371	
主要危险物质及分布	电解水制氢装置区、氢燃料电池发电系统装置区、储氢系统装置区、加氢系统装置区涉氢设备及管道的氢气属于 HJ941-2018 附录 A 中的风险物质；氢气压缩机、空压机装载的矿物油及危废暂存间暂存的废矿物油属于 HJ169-2018 附录 B 中所列危险物质。				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	氢气泄漏及其引发火灾、爆炸；设备装载的矿物油及危废暂存间暂存的废矿物油发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入附近水体，污染纳污水体的水质，如遇裸露地表，则直接污染土壤或进一步污染地下水；氢气发生火灾爆炸事故时灭火过程中产生的消防废水如得不到有效控制，经过地表径流或者雨水管道进入附近水体，将造成次生水体污染。				
风险防范措施要求	（1）火灾、爆炸风险防范措施：总图布置和安全防范措施，各生产装置之间严格按防火防爆间距布置，建筑物按规定等级设计，设备、管道及附件等应按相关规定进行设计、选材及安装验收，设备、管道、管件等均采用可靠的密封技术，防止易燃易爆物料泄漏，对于因超压可能引起危险的设备应配备必要的安全附件，氢气纯化装置应采取绝热措施，制氢系统应设置氮气吹扫置换接				

	口，直流电源应具备调压和自动稳流功能，按相关要求设置防雷、接地设施，合理划分各区、合理组织人流和物流，设有自动控制系统，包括紧急切断系统、气体泄露检测报警系统、火灾自动报警及联动控制系统等，涉氢区域设置氢气探测器和声光报警器，配备便携式氢气检测报警仪，水电解槽出口端应设置氧中氢和氢中氧含量在线分析仪器，氢气纯化装置出口应设置氢气中杂质含量分析仪器，生产区设置事故柜和急救器材等防护、急救用具、用品；运行和维护过程中的安全防范措施，做好首次开车前准备工作，规范设备运行相关操作，加强职工技术培训，提高职工安全意识，提高事故应急处理的能力。 （2）事故废水环境风险防范措施：①事故废水防控措施体系：采取“三级防控措施”，制氢装置区、氢燃料电池发电装置区等地面进行硬化，并配套导流设施，发生事故时，尽可能将物料控制在装置区域内，二级防控措施为设置足够容积的事故应急围堰，三级防控措施是雨水口设置截止阀；②拟设置一个长约 460.6m，面积约 12538.6m²，有效面积约 11707.4m²，高度不低于 10cm 的围堰，围堰内有效容积约 1170.74m³，收集消防废水。项目区域雨水口设置截止阀，便于在事故状态下关闭雨水口，消防废水运至大沙地污水处理厂处理。 （3）土壤及地下水风险防范措施：①分区防控：三级化粪池及危险废物暂存间地下水污染防渗分区为重点防渗区，电解水制氢装置区、储氢装置区、氢燃料电池发电装置区、围堰区其他区域地下水污染防渗分区为一般防渗区，控制室、设备房（除危废暂存间外）地下水污染防渗分区为简单防渗区。防渗区防渗技术要求满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的要求。②布设地下水监测井：在化粪池附近、场地北侧、场地南侧各布设一口地下水监测井对地下水水质进行定期监测。 （4）物料泄漏风险防范措施：①加强压缩机配套气阀、膜片等核心部件的安全检查，及时更换损耗、老化的部件。②发生矿物油泄漏事故后，应采取措施阻止泄漏继续发生。③采用专用泵或工具将泄漏的矿物油收集到专用容器内。④将未完全收集的矿物油采用干燥的沙土或不可燃物覆盖吸收，吸收矿物油的覆盖物作为危险废物交由有资质的单位处置。 （5）编制突发环境事件应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目 Q= 1.56E-01＜1，判定环境风险潜势为 I，展开简单分析。	

5.2.7.7 环境风险评价自查表

表 5.2- 34 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	氢气	矿物油及废矿物油	/	/
		存在总量/t	0.7776	0.210	/	/
	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 200 m 范围内人口数（最大）			/ 人
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3□
			包气带防污性能	D1□	D2□	D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1☑	1≤Q＜10□	10≤Q＜100□	Q>100□
		M 值	M1□	M2□	M3□	M4□
		P 值	P1□	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□	E3□	
		地表水	E1□	E2□	E3□	
		地下水	E1□	E2□	E3□	
环境风险潜势		Ⅳ⁺ □	Ⅳ□	Ⅲ□	Ⅱ□	Ⅰ☑
评价等级		一级□		二级□	三级□	简要分析☑
风险	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		

<table>
<tr><td rowspan="2">识别</td><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄漏☑</td><td colspan="2">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气☑</td><td>地表水☑</td><td>地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td>计算法□</td><td>经验估算法□</td><td>其他估算法□</td></tr>
<tr><td rowspan="7">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td>SLAB□</td><td>AFTOX□</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="3">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__/__m</td></tr>
<tr><td colspan="3">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__/___m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="4">最近环境敏感目标___/___，到达时间___/___h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="4">下游厂区边界到达时间___/_____d</td></tr>
<tr><td colspan="4">最近环境敏感目标___/___，到达时间___/____d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="4">（1）执行三级防控措施；
（2）建设长约 460.6m，面积约 12538.6m²，有效面积约 11707.4m²，高度不低于 10cm 的围堰，有效容积约 1170.74m³；
（3）采取分区分级防渗措施；
（4）建立地下水环境监控体系；
（5）定期检查设备，防止油料跑冒滴漏。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="4">采取报告提出的措施后，可有效降低环境危险物质泄漏进入环境的风险，减小环境风险源发生事故的可能性，减轻了事故发生所能引发的后果，环境风险影响水平可接受。</td></tr>
</table>

5.2.8 生态环境影响分析

项目运营期无建设活动，不再改变原有植被及周围生态环境，本项目经过相应的环境保护措施后，项目排放的污染物均能够达标排放，不会对周边大气、地表水、地下水、土壤、生态系统等造成影响，且项目评价范围内不涉及生态保护目标，因此，项目运营期对生态环境影响较小。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期

6.1.1 大气污染物

（1）晴天或无降水时，对施工场地易产生二次扬尘的作业面（点）、道路进行洒水，对进出车辆限速以减少二次扬尘。

（2）粉尘物料输送过程各连接法兰必须严密。

（3）在不影响施工的前提下，尽量降低设备出料的落差。

（4）加强物料转运、使用的管理，合理装卸、规范操作。

（5）定期清理施工场地内道路、物料堆置场地的尘埃及杂物并外运。

（6）设置施工屏障，在施工现场周围应按规定修筑防护墙及安装遮挡设施，实行封闭式施工。

（7）对各类扬尘，分别采取车辆清洗、路面铺装、洒水、清扫等措施。

（8）运送散装物料的车辆要用篷布遮盖，防止物料飞扬。对运送砂石、土料的车辆，应限制超载，不得沿途撒漏。

6.1.2 水污染物

（1）施工废水经隔油池、沉砂池进行澄清处理后回用于洒水抑尘，不外排。

（2）裸露地表及时采用土工布覆盖，修建截水沟、排水沟、沉砂池，减少施工期水土流失对水环境的影响。

（3）及时对施工机械进行维修保养，防止施工机械油料泄漏，减少油污水的产生量。

（4）施工生活污水依托 110 千伏乐新变电站施工营地现有临时化粪池处理后排入园区二路市政污水管网进入大沙地污水处理厂处理。

6.1.3 土壤及地下水污染防治

为防止项目施工对土壤及地下水的影响，建设单位应加强对施工废水的处理措施，严禁将车辆清洗水、施工机械清洗水回灌，避免石油类对土壤及地下水造成影响；同时加强施工机械的维护及保养，防止油料跑冒滴漏，避免油污对土壤及地下水造成影响。

6.1.4 噪声污染防治措施

（1）选用低噪声设备及施工工艺。

（2）采用局部吸声、隔声降噪技术。

（3）加强施工组织，合理安排施工时间：施工单位合理安排好施工时间，禁止夜间（22:00～次日 06:00）进行环境噪声污染的建筑施工作业，确因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（4）合理布置噪声源设备：在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，同时对固定的机械设备尽量入棚操作。

（5）加强对设备的维护和保养。

6.1.5 固体废物

（1）建筑垃圾、设备包装材料、生活垃圾分类收集。

（2）建筑垃圾就地平整于站区内，不外排。

（3）设备包装材料收集后回收利用，不外排。

（4）生活垃圾收集后交环卫部门定期清运。

6.2 运营期

6.2.1 大气污染防治措施

本项目运营期无生产性废气排放。

6.2.2 地表水污染防治措施及可行性分析

6.2.2.1 污水处理方案

本项目排水采取雨污分流、污污分流排水体制。

本项目生活污水、地面清洗废水经三级化粪池处理后排入园区二路市政污水管网进入大沙地污水处理厂；纯水制备浓水及反冲洗水、制氢系统气液分离水、冷水机定期排水、氢燃料电池发电排水、余热回收系统排水属清净下水，直接排入园区二路市政污水管网进入大沙地污水处理厂。

6.2.2.2 化粪池规模可行性分析

本项目拟建设一座有效容积 $2m^3$ 的化粪池对生活污水及地面清洗废水预处理。本项目生活用水量按 40L/人•d 计，排污系数取 0.89，生活污水定额为 35.6L/人•d。按照污水定额 35.6L/人•d，污水水力停留时间 24h、污泥清掏周期 180 天、混凝土结构、污废合流排放、有覆土、可过汽车、无地下水等输入参数，采用化粪池计算选型软件计算出 $2m^3$ 化粪池可以容纳 52 人办公人员使用，折算成日最大污水处理量为 $1.851m^3/d$。本项目生活污水日最大排放量为 $0.285m^3/d$，地面清洗废水日最大排放量为 $1.048m^3/d$，则进入化粪池的污水量为 $1.333m^3/d$，污水产生量小于化粪池的处理能力（$1.851m^3/d$），因此本项目建设一座有效容积 $2m^3$ 的化粪

池预处理生活污水及地面清洗废水是可行的。

6.2.2.3 大沙地污水处理厂依托的可行性

（1）污水纳管的可行性

本项目位于大沙地污水处理厂服务范围，周边道路已配套建设有污水管网，本项目污水具备纳管条件。由表 5.2-1 可知，本项目污水排放浓度满足大沙地污水处理厂纳管水质标准。本项目与大沙地污水处理厂的位置关系详见图 6.2-1。

图 6.2-1　本项目与大沙地污水处理厂位置关系图

（2）污水处理能力的可行性

根据广州市净水有限公司信息公开栏目公布的 2024 年 1 月~2024 年 12 月的“中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表”（https://www.gzsewage.com/show_list.php?id=74&page=1），2024 年 1 月~2024 年 12 月大沙地污水处理厂平均日处理量的最大值为 39.92 万 t/d（2024 年 6 月，见图 6.2-2），大沙地污水处理厂设计规模为 45 万 t/d，处理负荷达 88.71%，尚有 5.08 万 t/d 的余量，本项目污水最大日排放量为 79.503t/d，仅占大沙地污水处理厂剩余处理量（5.08 万 t/d）的 0.16%，因此依托大沙地污水处理厂在水量方面具有可行性。

中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表（2024 年 6 月）

填报单位：（公章）

污水处理厂名称	设计规模（万吨/日）	平均处理量（万吨/日）	进水 COD 浓度设计标准（mg/l）	平均进水 COD 浓度（mg/l）	进水氨氮浓度设计标准（mg/l）	平均进水氨氮浓度（mg/l）	出水是否达标	超标项目及数值
猎德污水处理厂	120	137.85	263	196	25	16.3	是	无
大坦沙污水处理厂	55	52.41	250	167	30	16.0	是	无
沥滘污水处理厂	75	79.11	280	241	29	19.4	是	无
西朗污水处理厂	50	42.55	270	153	22.5	16.9	是	无
大沙地污水处理厂	45	39.92	270	150	25	12.8	是	无
龙归污水处理厂	29	28.74	280	194	30	16.1	是	无
竹料污水处理厂	6	7.97	280	176	30	10.7	是	无
石井污水处理厂	30	35.71	290	150	28.5	20.1	是	无
京溪地下净水厂	10	11.75	270	161	30	15.6	是	无
石井净水厂	30	40.07	280	191	30	20.4	是	无
健康城净水厂	10	8.63	280	149	30	13.1	是	无
江高净水厂	16	16.90	280	146	30	16.0	是	无
大观净水厂	20	29.37	270	164	30	17.6	是	无

备注：本月平均进水 COD 浓度及平均进水氨氮浓度数据来源于广州市城市排水有限公司

图 6.2-2　2024 年 6 月大沙地污水处理厂运行情况公示截图

（3）污水处理工艺可行性

大沙地污水处理厂一期工程采用“AAO+生物滤池+砂滤池”处理工艺，二期工程采用 MBR 工艺。本项目废水中的污染物种类及其浓度与一般的城市生活污水性质相似，不含有毒有害的特征水污染物，不会劣化大沙地污水处理厂进水水质。大沙地污水处理厂处理工艺见图 6.2-3 和图 6.2-4。

根据《大沙地污水处理厂扩建工程、大沙地污水厂提标改造环境影响报告书》和《中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表》，大沙地污水处理厂设计进水水质标准为 COD_{Cr} 270mg/L、BOD_5 140mg/L、SS 180mg/L、TN 35mg/L、氨氮 25mg/L、总磷 4.5mg/L。

大沙地污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、总磷、氨氮执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水标准两者中的较严值。

本项目污水满足依托污水处理设施的处理工艺和设计进水水质要求。本项目污水水质与大沙地污水处理厂进水水质相符性见表 6.2-1。

表 6.2-1　本项目污水水质与大沙地污水处理厂进水水质相符性一览表

污染物	COD	BOD_5	SS	NH_3-N
废水排放量(m^3/a)	6861.248			
排放浓度(mg/L)	13.82	2.87	13.32	0.89
大沙地污水处理厂设计进水水质(mg/L)	270	140	180	25
是否满足纳管水质	满足	满足	满足	满足

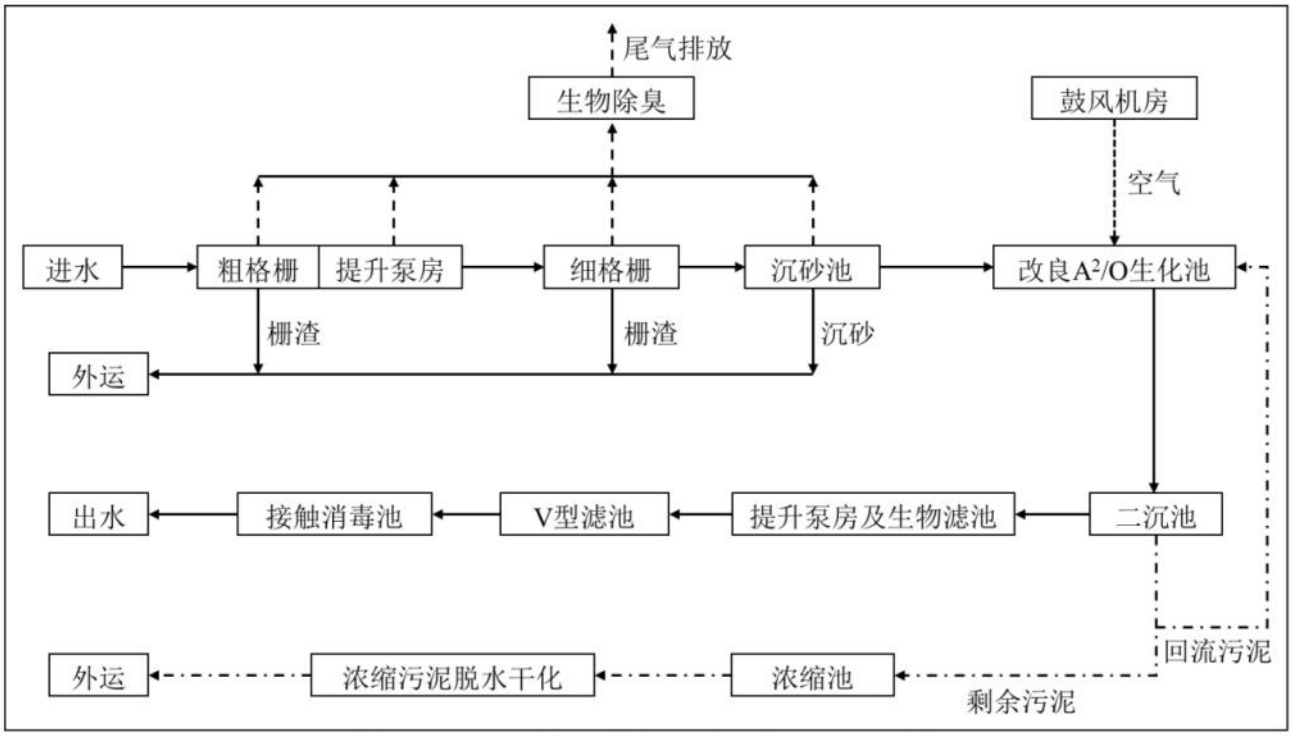


图 6.2-3 大沙地污水处理厂（一期）工艺流程图

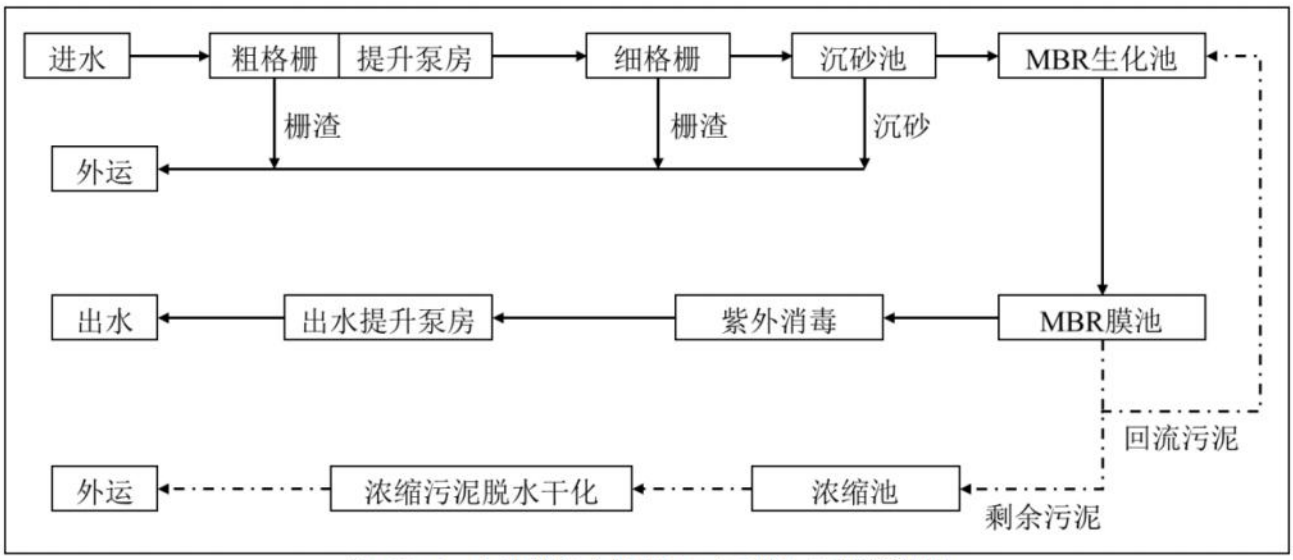


图 6.2-4 大沙地污水处理厂（二期）工艺流程图

查询广州市净水有限公司信息公开栏目公布的 2024 年 1 月~2024 年 12 月的“中心城区城镇污水处理厂运行情况公示表”（https://www.gzsewage.com/show_list.php?id=74&page=1），大沙地污水处理厂污水排放均达标，2024 年 1 月~2024 年 12 月大沙地污水处理厂运行情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 2024 年 1 月~2024 年 12 月大沙地污水处理厂运行情况一览表

月份	设计处理规模（10^4t/d）	平均处理量（10^4t/d）	进水 COD 浓度设计标准（mg/L）	平均进水 COD 浓度（mg/L）	进水氨氮浓度设计标准（mg/L）	平均进水氨氮浓度（mg/L）	出水是否达标
2024 年 1 月	45	22.81	270	277	25	25.8	达标
2024 年 2 月	45	18.99	270	242	25	20.5	达标
2024 年 3 月	45	26.51	270	281	25	20.4	达标
2024 年 4 月	45	35.74	270	220	25	13.9	达标
2024 年 5 月	45	37.90	270	180	25	12.4	达标
2024 年 6 月	45	39.92	270	150	25	12.8	达标
2024 年 7 月	45	33.58	270	199	25	17.8	达标
2024 年 8 月	45	36.12	270	166	25	12.8	达标
2024 年 9 月	45	32.78	270	207	25	16.4	达标
2024 年 10 月	45	24.77	270	266	25	20.4	达标
2024 年 11 月	45	24.98	270	292	25	22.7	达标
2024 年 12 月	45	22.81	270	311	25	25.7	达标

综上所述，大沙地污水处理厂处理工艺、设计进水水质均可以满足本项目废水处理要求，本项目废水中的污染物种类及其浓度与一般的城市生活污水水质相似，不含有毒有害的特征水污染物。因此，本项目污水依托大沙地污水处理厂处理是可行的。

6.2.2.4 废水治理措施可行性分析

本项目水污染物防治措施为技术成熟的 2m³“三级化粪池”，能有效去除生活污水中的污染物，减轻对大沙地污水处理厂的处理负荷，废水治理环境保护投资约 7 万元，费用合理，化粪池规模可行且在经济上可行。因此，本项目采用 2m³“三级化粪池”处理本项目生活污水及地面清洗废水是可行的。

6.2.3 地下水污染防治措施及可行性分析

6.2.3.1 源头上控制对地下水的污染

为了保护地下水环境，采取措施从源头上控制对地下水的污染。

实施清洁生产和循环经济，减少污染物的排放量。从设计、管理各种工艺设备和物料运输管线上，防止和减少污染物的跑冒滴漏；合理布局，减少污染物泄漏途径。

运营期严格管理，加强巡检，及时发现污染物泄漏；一旦出现泄漏及时处理，检查检修设备，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低。

6.2.3.2 分区防渗措施

（1）防渗分区

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求及为进一步优化地下水污染防治措施，减小对地下水污染，本项目针对三级化粪池及危险废物暂存间地下水污染防渗分区为重点防渗，电解水制氢装置区、储氢装置区、氢燃料电池发电装置区、围堰区其他区域地下水污染防渗分区为一般防渗区，控制室、设备房（除危废暂存间外）地下水污染防渗分区为简单防渗区。本项目防渗分区详见图 6.2-5。

（2）防渗标准

本次环评参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）并结合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 贮存危险废物基础防渗要求，本项目分区防渗要求如下：

重点防渗区的化粪池防渗技术要求为“等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤10^{-7}cm/s”；重点防渗区的危险废物暂存间参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）6.1.4 贮存危险废物基础防渗要求：防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料；一般防渗区防渗技术要求为“等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10^{-7}cm/s 或参照 GB16889-2024”；简单防渗区防渗技术要求为“一般地面硬化”。

因此，本项目建议防渗分区和地面防渗措施见表 6.2-3。

表 6.2-3 防渗分区和地面防渗措施一览表

防渗类型	区域	防渗技术要求
重点防渗区	三级化粪池	等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤10^{-7}cm/s。
	危险废物暂存间	参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。
一般防渗区	电解水制氢装置区、储氢装置区、氢燃料电池发电装置区、围堰其他区域	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10^{-7}cm/s；或参照生活垃圾填埋场污染控制标准（GB16889-2024）。
简单防渗区	控制室、设备房（除危废暂存间外）	一般地面硬化。

6.2.3.3 地下水污染监控

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），二级评价的建设项目，地下水跟踪监测点数量一般不少于 3 个，至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。考虑区域地下水流向情况，建议在建设项目场地内化粪池附近设置地下水监测井一口（D1），同时在场地上游北侧设置地下水背景值监测井一口（D2），在场地下游南侧设置地下水污染扩散监测井一口（D3）。本项目地下水跟踪监测井布设见图 6.2-6。

6.2.3.4 地下水污染防治措施可行性分析

本项目地下水污染防治措施为《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）所要求的污染防治措施，因此本项目地下水污染防治措施是可行的。

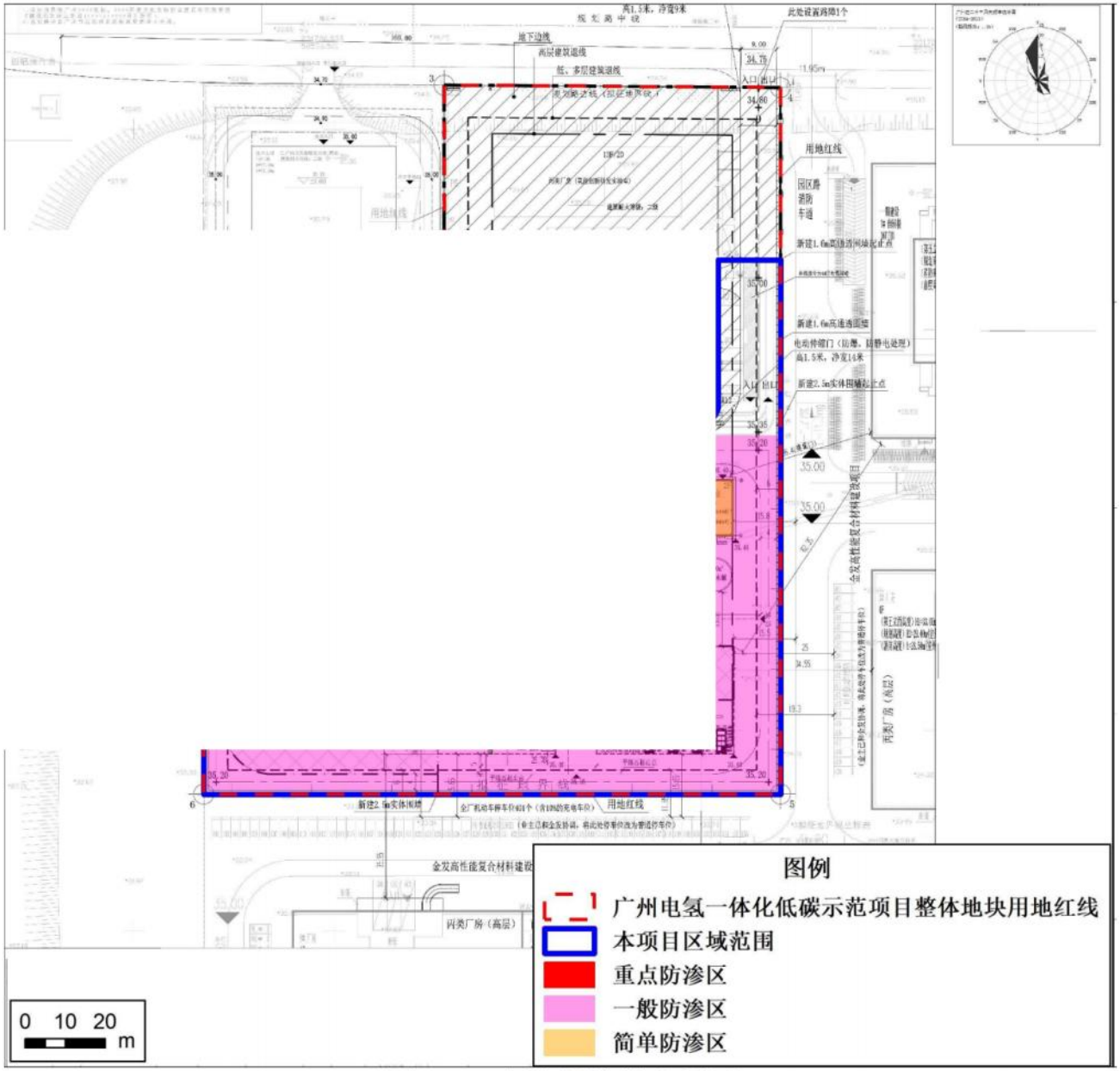


图 6.2-5 本项目防渗分区示意图

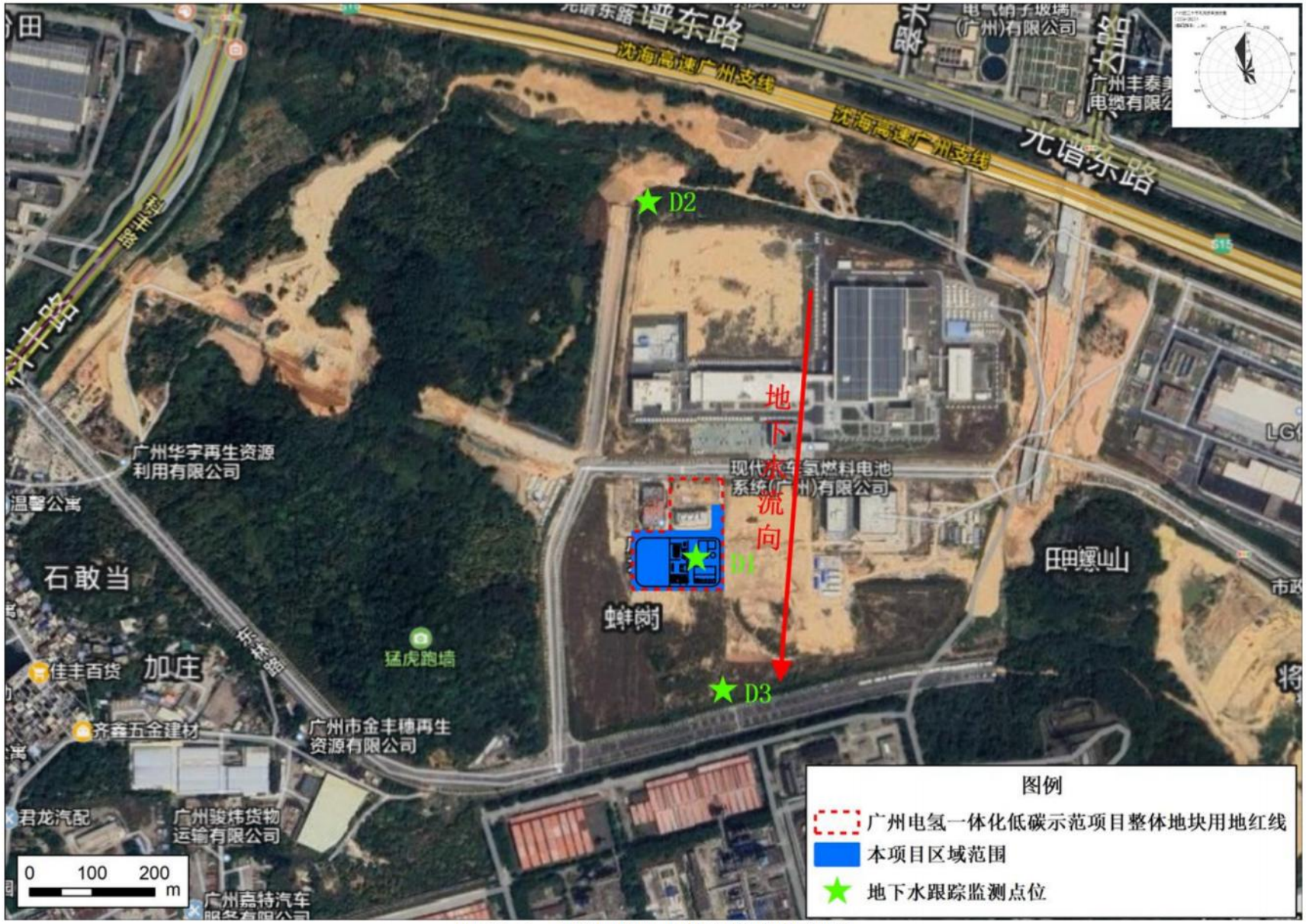


图 6.2-6 本项目地下水跟踪监测井布设图

6.2.4 声环境保护措施及可行性分析

本项目噪声主要为纯水机、PEM 电解水制氢系统、氢气压缩机、加氢机、冷水机、PEMFC 发电系统、水泵、制氮系统等设备运行的噪声，采取降噪措施后噪声值在 74dB(A)~94dB(A)。氢气放散管采取加装消声器和阻火器后偶发噪声值约 100dB(A)。

为减轻噪声对周边环境的影响，应从声源、传播途径等方面采取相应的措施。各产噪设备在设计和选型时优先选择低噪声设备，从噪声源本身降低源强。在安装调试阶段应严格把关，提高安装精度；对声源上无法防治的噪声应采取有效的隔声、消声和减振措施，对声功率级较强的生产设备加装隔声罩或消声器；对各种汽、水、通风管道应进行合理设计布置，考虑采取隔振和减振等措施来降低空气动力性噪声。

6.2.4.1 噪声治理措施及效果

（1）对于纯水机、PEM 电解水制氢系统、PEMFC 发电系统、氢气压缩机、冷水机、水泵、制氮系统等设备选型时尽量选用性能先进、高效节能、低噪声的设备，从源头上控制噪声的源强。系统内置的空压机类高噪声设备均安装消声器。

（2）泵类噪声控制措施

对于氢气压缩机、各类泵在工作时产生的噪声主要来源于气体进出口辐射的空气动力性噪声。各部分噪声中空气动力性噪声最高，对总的噪声起决定性作用，因此在风机进出口采用阻抗复合消声器，同时对管道采用柔性连接和减振措施，加强设备保养与维护，这样可平均降噪 5dB(A)，室外水泵安装隔声罩、减振垫后，可平均降噪 10dB(A)～20dB(A)。

（3）对于冷却设备，选用低噪声型，设备基础设减振垫，可平均降噪 5dB(A)，以减轻对外环境的影响。

（4）氢气放散管及氢气尾排管加装消声器，可平均降噪 10dB(A)。

（5）制氮系统的富氧尾气通过制氮机自带的放气消声器排出，噪声影响很小。

（6）本项目制氢及加氢装置区域设置 2.5m 高的实体围墙 100m，卸氢柱南侧和西侧设置 4m 高的防火墙 43m；本项目在南侧、西侧、部分东侧和部分北侧厂界新建 2.5m 高实体围墙，长 390m，同时北侧依托 110 千伏乐新变电站 2.5m 高的实体围墙 63.5m。

通过采取上述措施后，本项目单个噪声源在同时采取两种或者以上降噪防治措施的情况下，普遍降噪效果可达到 5dB(A)~15dB(A)。本项目各噪声源（不包括偶发噪声源）采取降噪措施后源强在 74dB(A)~94dB(A)，氢气放散管偶发噪声值约 100dB(A)，再通过距离衰减减轻噪声对厂界的影响，由噪声预测结果可知，项目噪声源噪声辐射至厂界处噪声值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。

6.2.4.2 噪声治理措施可行性分析

本项目噪声治理措施在噪声污染防治中相对比较成熟的做法，技术可行性高并且投入不大，具有良好的可行性。

6.2.5 固体废物防治措施及可行性分析

6.2.5.1 污染防治措施

（1）生活垃圾

①生活垃圾收集实行分类收集（可利用、不可回收利用），减少垃圾的填埋量，提高资源的利用率。

②不能回收利用的生活垃圾采取带密封盖的垃圾桶收集后交环卫部门定期清运。

（2）一般工业固体废物

本项目运营期产生的一般工业固体废物为纯水制备产生的废石英砂、废活性炭、废阳离子树脂、废反渗透膜、废 EDI 膜堆；PEM 电解水制氢产生的废 PEM 膜，氢气纯化产生的废脱氧催化剂、废分子筛；PEMFC 发电系统产生的废 PEM 膜、废锂电池；制氮系统产生的废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯、废碳分子筛。

① 收集、贮存

本项目一般固体废物暂存于设备房二层设置的 1 间 35.4m^2 一般固体废物暂存间，一般固体废物暂存场所满足以下要求：

A.一般固废仓库应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

B.禁止与生活垃圾混合处理。

C.建立检查维护制度：定期检查维护废物收集设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要完善措施。

D.建立档案制度：应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及检查维护资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

E.环境保护图形标志维护：应按 GB15562.2 规定进行检查和维护。

② 运输

一般工业固体废物，鼓励发展各种形式的专用车辆运输。

③ 处置

纯水制备产生的废石英砂、废活性炭、废阳离子树脂、废反渗透膜、废 EDI 膜堆；PEM 电解水制氢产生的废 PEM 膜，氢气纯化产生的废脱氧催化剂、废分子筛；PEMFC 发电系统产生的废 PEM 膜、废锂电池；制氮系统产生的废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯、废碳分子

筛均交生产厂家回收处理。

（3）危险废物

危险废物严格按照《国家危险废物名录（2025 年版）》和生态环境部 部令 第 23 号《危险废物转移管理办法》中的有关要求实施。危险废物在站区收集、贮存及运输严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求进行。

① 收集措施

危险废物应分类收集，采用塑料袋、包装桶或其他符合要求的容器进行收集。危险废物收集满后应立即密封并做好标记。

项目所有危险废物均应分类收集并暂存于危险废物暂存间标准容器内，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的要求贴上危险废物标签，标签信息应填写完整翔实；危险废物分类临时储存在危险废物暂存间内，累计至一定数量后由专用运输车辆外运至危险废物处置单位。

危险废物暂存间做到防风、防雨、防晒。

危险废物的收集和管理，建设单位应委派专人负责，各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，危险废物临时储存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行防渗、防漏处理，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效防止临时存放过程中的二次污染。

② 搬运与集中

危险废物根据需要应定期搬运至危险废物暂存间，无标记的废物不应搬出，并应保证安全并防止泄漏，按照确定的内部废物运送时间、路线将危险废物运送至危险废物暂存间。

③ 暂存及管理

危险废物应单独存储，并建立台账制度，暂存间内不得存储其他普通垃圾，并应设置醒目的标牌，易于识别。危险废物暂存间不得过量存储，定期交有相应资质的单位安全处置。

危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设计及管理，危险废物暂存间应满足如下要求：

A.采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

B.根据危险废物的类别、形态和特性等进行分区贮存，避免不相容的危险废物接触、混合。

C.贮存设施地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚

固的材料建造，表面无裂缝。

D.贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施，表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容。基础防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

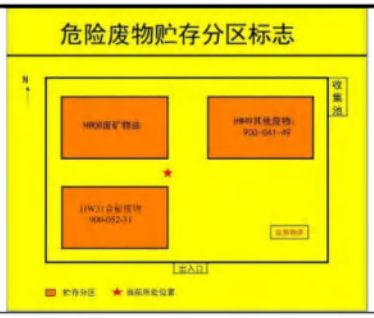
E.应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

F.贮存设施、容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求设置危险废物贮存设施标志、危险废物贮存分区、危险废物标签等危险废物识别标志，见表 6.2-4。

G.容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容，且满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。堆叠码放时无破损泄漏，外表面应保持清洁。

H.采取技术和管理措施防止无关人员进入。贮存设施运行期间，建设单位应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

表 6.2-4　危险废物识别标志设置要求一览表

危险废物贮存场所标识	危险废物贮存分区标志
	
背景黄色，字体和边框颜色为黑色，字体为黑体字	背景黄色，字体和边框颜色为黑色，字体为黑体字

危险特性警示图形			危险废物标签
			
符号黑色，底色红色	符号黑色，底色白色	符号黑色，底色上白下黑	背景橘黄色，标签边框和字体颜色为黑色，字体为黑体字

④ 转移

A.将危险废物委托给危废处置单位处理时，应遵照生态环境部部令 第 23 号《危险废物

转移管理办法》中的相关规定执行，在转移前对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等。禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

B.建设单位应制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息。安排专人负责危险废物管理及收运工作，做好宣传教育工作，严禁任何人随意处置危险废物。

C.承运人按照危险废物污染环境防治和危险货物运输相关规定运输危险废物，记录运输轨迹，防范危险废物丢失、包装破损、泄漏或者发生突发环境事件。危险废物公路运输按照《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2023 年 第 13 号）、《危险货物道路运输规则》（JT/T 617）、《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2023）中的有关规定执行。

⑤ 处置

本项目危险废物拟交由有相应处置资质的单位处置。

6.2.5.2 固体废物污染防治措施可行性分析

采取上述固体废物污染防治措施后，本项目运营期固体废物均得到妥善处置，不会对外环境造成影响，是可行的。

6.2.6 土壤污染防治措施及可行性分析

6.2.6.1 污染防治措施

本项目运营期正常状态下无土壤影响途径、影响源及影响因子。

本项目在环境风险情况下土壤污染可能来源于有毒有害物质发生泄漏产生的污染物垂直入渗以及发生火灾、爆炸产生的消防废水的排放。项目运营期拟采取以下措施：

（1）做好站区分区防渗措施。

（2）危险废物在厂区收集、贮存及运输严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求进行，避免危险废物的流失。

（3）加强源头控制，运营期严格落实废水收集、治理措施。站内设置围堰，站内发生火灾爆炸事故时，将消防废水收集事故围堰内，事故解除后妥善处理，禁止将未经有效处理的废污水外排。

（4）加强设备的日常检查和维护管理，确保污染物不出现跑冒滴漏的现象，避免事故情况下对土壤环境的影响。

（5）加强土壤及地下水环境跟踪监测，一旦发现土壤和地下水发生异常情况，必须马上采取紧急措施。

6.2.6.2 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境跟踪监测计划应明确监测点位、监测指标、监测频次以及执行标准等，监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，本项目正常运营不会对土壤环境造成影响，本项目周边无土壤环境敏感目标，运营期场地区域（除绿化区）已防渗或水泥硬化处理，难以取样，故土壤监测点位取东侧绿化处表层样。参照《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020），监测指标取 pH 值、监测频次每年监测一次。土壤环境跟踪监测计划见表 6.2-5。

表 6.2-5 土壤环境跟踪监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
站内东侧绿化处表层样	pH 值	每年监测一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

6.2.6.3 土壤防治措施可行性分析

按照相关的规范要求采取上述污染防渗措施，可以有效避免项目对周边土壤产生明显影响，运营期土壤污染防治措施是可行的。

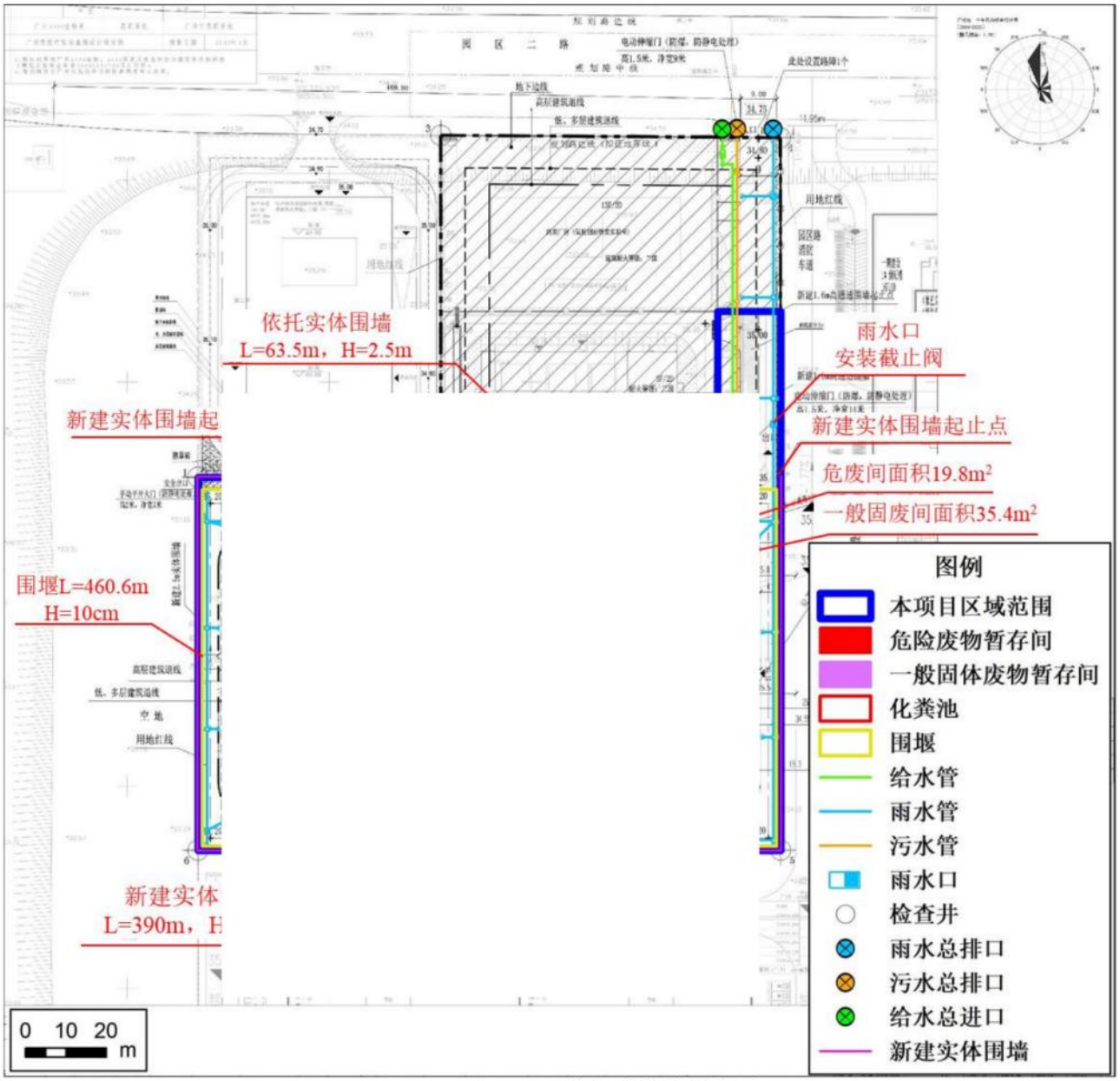


图 6.2-7 本项目环境保护措施分布图

7 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，因此，在环境影响经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。然而，经济效益比较直观，而环境效益和社会效益则很难用货币直接计算。本评价环境影响经济损益分析，采用定性与半定量相结合的方法进行简要的分析。

7.1 环境保护投资

本项目施工期和运营期环境保护总投资 170 万元，环保投资占总投资********万元的****%。本项目环境保护投资见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目环保投资一览表

序号	阶段	类别		治理措施	治理措施效果	治理措施投资（万元）
1	施工期	大气污染物	施工扬尘	洒水抑尘设施，车辆篷布遮盖。	施工期扬尘满足《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。	7.0
2		水污染物	施工废水	隔油池、沉砂池。	回用于洒水抑尘，不外排。	3.0
3			施工生活污水	依托 110 千伏乐新变电站施工营地现有临时化粪池。	污水排放满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值，氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准。	/
4		噪声	施工机械设备	局部吸声、隔声挡板降噪。	施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	2.0
5		固体废物	施工建筑垃圾、设备包装材料、生活垃圾	分类收集，固废清运费。	固体废物均得到妥善处置，不外排。	4.0
6	运营期	水污染物	生活污水、地面清洗废水	经 2m³ 三级化粪池处理后排入园区二路市政污水管网。	污水排放满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值，氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准。	4.0
7			生产废水	经管网收集后经总排口排入园区二路市政污水管网。		3.0

8	运营期	噪声	氢气压缩机、水泵、管道等设备	水泵加装隔声罩。	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类噪声排放限值。	3.0
9				设备基础安装减振垫。		1.0
10				管道采取柔性联接和减振措施，氢气放散管及氢气尾排管加装消声器。		2.0
11			实体围墙	制氢及加氢装置区域设置 2.5m 高的实体围墙 100m，卸氢柱南侧和西侧设置 4m 高的防火墙 43m；南侧、西侧、部分东侧和部分北侧厂界新建 390m 长，2.5m 高实体围墙，同时北侧依托 110 千伏乐新变电站 2.5m 高的实体围墙 63.5m。		78
12		固体废物	生活垃圾暂存	若干垃圾桶。	固体废物均得到妥善处置，不外排。	0.5
13			危险废物暂存间	1 间面积 19.8m^2，地面、墙裙防渗。		4.0
14			一般固体废物暂存间	1 间面积 35.4m^2。		
15			危险废物处置	危险废物处置费。		4.5
16		地下水、土壤污染	分区防渗	三级化粪池及危险废物暂存间为重点防渗区；电解水制氢装置区、储氢装置区、氢燃料电池发电装置区、围堰区其他区域为一般防渗区；控制室、设备房（除危废暂存间外）为简单防渗区。	采取了分区防渗措施，不会对土壤及地下水产生不良影响。	45.0
17			围堰	长约 460.6m，有效容积约 1170.74m^3，高度不低于 10cm 的围堰收集消防废水。	围堰满足消防废水收集需要。	6.0
18			地下水污染监测	布设 3 个地下水监测井。	满足日常监测要求。	3.0
合计						170

7.2 环境影响损益分析

本项目在运营期会对水环境和声环境等造成一定的影响，但这些影响都是可控的，建设单位通过采取合理的环保措施对运营过程中产生的污染物进行治理，从而减缓和预防生产过程中污染物排放对环境的影响。

7.3 经济与社会效益分析

7.3.1 经济效益

本项目建设实施后主要应用于科研示范，不对外运营，因此产生的直接经济效益无法核算，但科研成果完成后，将有利于氢能在电网侧安全储能、电网侧车用加氢及氢燃料电池发电应用场景的推广应用，可以大大减少可再生能源的弃风、弃水、弃光现象，将产生巨大的

间接经济效益。

本项目商业化运行后，利用电网谷电进行制氢，制备的氢气用于氢能源车加氢或用电高峰发电。根据广东电力交易中心发布的2025年5月代理购电价格，谷电价格为0.316元/kw·h，峰电价格为1.639元/kw·h，据此核算本项目用电金额为********元/a，项目发电收入为******元/a，售氢收入为*****元/a，项目收益为*****元/a。

表 7.3-1 本项目经济效益估算一览表

项目	电量（kWh/a）	电价（元/kwh）	金额（元/a）
项目用电	*****	0.316	*****
项目发电	*****	1.639	*****
加氢站售氢	氢销售量（t/a）	氢价（元/kg）	金额（元/a）
	*****	35	*****
项目收益			*****

7.3.2 环境效益分析

本项目的建设为氢能储能技术在电网领域应用提供技术解决方案，为氢能在车用及电网侧储能应用提供安全、低成本的氢能，有利于氢燃料电池汽车的推广应用，有利于缓解汽车尾气对城镇环境污染；有利于形成绿电、绿氢、绿网、绿源协同的示范链条，有效提高电网的灵活调节能力，储能过程中有别于传统的化石调峰电站，无大气污染物及水污染物排放。

综上所述，本项目的建设，有利于环境的改善，将产生良好的环境效益。

7.3.3 社会效益分析

本项目针对电解水制氢系统、燃料电池发电系统、加氢站设备的系统集成与电网友好互动的优化调控方法及运行策略研究，项目的主要社会效益为：

（1）利用电网谷电制氢可以有效提高可再生能源的利用效率，减少可再生能源的弃风、弃水、弃光现象，对可再生能源的消纳和有效利用提供了新的解决途径，具有很强的示范意义。

（2）本项目的建设和推广应用，将促进区域氢能产业的发展，将提供大量的就业机会。

（3）氢能在车用和电网调峰电用中的应用可以替代部分化石能源，具有较好的经济效益和环境效益，有利于提高环境质量，有利于人群健康，可促进区域可持续和谐发展。

7.4 小结

本项目具有良好的经济效益、环境效益和社会效益，为氢能在电网侧应用具有十分重要的意义。

8 环境管理与监测计划

项目环境保护管理与监测计划用于指导从项目设计、施工到运行阶段的环境保护工作，同时进行系统的环境监测，了解工程影响区域生态与环境系统的变化规律，全面地反映环境质量现状及工程设施运转后环境情况，以验证和复核环境影响评价结果，预测其发展趋势，掌握污染源动态，及时发现潜在的不利影响，以便及时采取有效的减免措施。

本项目施工期较短，因此重点针对运营期提出环境管理与监测计划。

8.1 环境保护管理

8.1.1 环境管理目标

本次环评针对项目特点和主要污染物提出了有效的污染防治措施，并对可研设计的污染物的治理措施进行了分析及完善，项目实施期间应认真落实，监督管理环保设施的运行情况，定期监测各污染物的排放浓度以达到预期的效果，本项目环境管理目标见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目环境管理目标一览表

<table>
<tr><th>类别</th><th colspan="2">治理项目</th><th>工程内容</th><th>管理目标</th></tr>
<tr><td rowspan="2">水污染物治理</td><td colspan="2">生活污水、地面清洗废水</td><td>经 2m³ 三级化粪池处理。</td><td rowspan="2">总排口水质达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值，氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级。</td></tr>
<tr><td colspan="2">生产废水</td><td>经管网收集后排入市政污水管网。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水/土壤污染防治</td><td colspan="2">/</td><td>采取分区防渗措施。</td><td rowspan="2">定期巡检，对防渗损坏区域及时修复，不对土壤及地下水产生不良影响。</td></tr>
<tr><td colspan="2">/</td><td>化粪池附近布设 1 口地下水监测井，站区外北侧、南侧各设 1 口监测井。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">噪声治理</td><td colspan="2">机械设备</td><td>采取选用低噪声设备、隔声、消声、减振措施。</td><td rowspan="2">噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类。</td></tr>
<tr><td colspan="2">传播途径</td><td>制氢及加氢装置区域设置 2.5m 高的实体围墙 100m，卸氢柱南侧和西侧设置 4m 高的防火墙 43m；南侧、西侧、部分东侧和部分北侧厂界新建 390m 长，2.5m 高实体围墙，同时北侧依托 110 千伏乐新变电站 2.5m 高的实体围墙 63.5m。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">固体废物治理</td><td colspan="2">生活垃圾</td><td>收集后交环卫部门定期清运。</td><td rowspan="5">处置率 100%，不外排。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">纯水制备</td><td>废石英砂</td><td>交生产厂家回收处理。</td></tr>
<tr><td>废活性炭、废阳离子树脂</td><td>交生产厂家回收处理。</td></tr>
<tr><td>废一级反渗透膜、废二级反渗透膜</td><td>交生产厂家回收处理。</td></tr>
<tr><td>废 EDI 膜堆</td><td>交生产厂家回收处理。</td></tr>
</table>

	PEM 电解水制氢系统装置区	废 PEM 膜	交生产厂家回收处理。	
		废脱氧催化剂	交生产厂家回收处理。	
		废分子筛	交生产厂家回收处理。	
	PEMFC 发电系统装置区	废 PEM 膜	交生产厂家回收处理。	
		废锂电池	交生产厂家回收处理。	
	制氮系统	废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯	交生产厂家回收处理。	
		废碳分子筛	交生产厂家回收处理。	
		废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯	交有相应危险废物处置资质的单位处置。	
		废活性炭	交有相应危险废物处置资质的单位处置。	
	UPS 间设备维修	废铅酸蓄电池	交有相应危险废物处置资质的单位处置。	
	设备保养与维修	废润滑油	交有相应危险废物处置资质的单位处置。	
		废液压油	交有相应危险废物处置资质的单位处置。	
		废含油抹布、手套	交有相应危险废物处置资质的单位处置。	
风险防范	消防	消防废水	建设长约 460.6m，有效容积约 1170.74m^3，高度不低于 10cm 的围堰收集消防废水。	最大限度控制风险事故发生及产生的事故后果。
			雨水口设置截止阀。	
		消防器材	消防水泵房内设置 2 台消防水泵，单泵能力 45L/s。配置 10 个室外地上式消火栓，设备房内设置 1 个 DN65 室内消火栓箱。按需配备手提式磷酸铵盐干粉灭火器、推车式磷酸铵盐干粉灭火器、手提式 CO_2 灭火器、推车式 CO_2 灭火器。	
	气体泄漏监测系统		涉氢区域设置氢气探测器和声光报警器，并采用硬接线方式将信号送至 GDS 可燃气体报警系统。项目共设置 25 个氢气探测器和 20 个声光报警器。	

8.1.2 环境管理机构

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，设专人或兼职人员负责环境保护工作，实行定岗定员、岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境管理机构的具体职责包括：

（1）贯彻执行国家及地方环境保护的有关方针、政策、法规等；

（2）结合企业实际，制定企业的环境管理计划和监测计划，并监督落实；

（3）审定、落实并督促实施污染治理方案，监督企业污染治理资金的落实使用；

（4）负责企业环境管理、污染源监测及各项环保设施正常运行的监督管理工作；

（5）组织有关部门制定本企业环境管理办法和污染事故的应急措施；

（6）协同上级环境管理部门检查企业的环境保护工作、污染治理设施运行情况。定期对企业的污染情况进行分析总结，为环保设施的落实和更新改造提供可靠依据。建立企业污染源、污染物治理、排放浓度等数据库，编制企业污染源监测的月报表、年报表及环境管理质量报告等；

（7）组织宣传教育，与企业内部有关部门共同大力普及企业职工的环境法规及环境科学知识，提高职工的环境保护意识。宣传清洁生产理念，协同生产技术部门对生产设施进行技术改造，尽可能将污染控制在生产过程中。

8.1.3 健全环境管理制度

建设项目制定完善的环境管理规章制度，以便于环境管理工作的实施、检查、考核。环境管理规章制度包括：

（1）环保岗位责任制度；

（2）环境管理监督检查制度；

（3）环境污染事故调查与应急处理制度；

（4）环保设施与设备运转与监督管理制度；

（5）固废(包括危险废物)运输、贮存管理制度；

（6）企业环境管理责任追究制度；

（7）企业环境管理审核制度。

8.1.4 环境管理台账制度

8.1.4.1 一般要求

排污单位应建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。台账应真实记录生产设施运行管理信息、原辅材料、燃料采购信息、污染治理措施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息等内容，为方便实现环境管理台账的储存、分析、导出、携带等功能，环境管理记录应以电子化储存或纸质储存，台账保存期限不得少于三年。

8.1.4.2 记录内容与频次

（1）主要生产设施运行管理信息

排污单位应定期记录生产运行状况并留档保存，应按批次至少记录以下内容：生产设施、

运行状态、投料量、产品产量等。

（2）原辅材料信息

排污单位应记录原辅材料采购量、库存量、出库量、纯度、是否有毒有害等信息。

（3）非正常工况记录信息

应记录非正常时段设施名称、编号、非正常起始时刻、非正常恢复时刻、污染物排放量、排放浓度、事件原因、是否报告等。

（4）监测记录信息排污单位应建立污染治理设施运行管理监测记录，记录、台账的形式和质量控制参照 HJ/T373、HJ819 等相关要求执行。

8.2 污染物排放清单

8.2.1 工程组成

本项目工程组成详见 3.1.3.2 章节。

8.2.2 原辅材料组分要求

本项目原辅材料组分详见 3.1.8 章节。

8.2.3 排放清单

本项目运营期主要污染物为废水、噪声及固体废物。本项目污染物排放清单详见表 8.2-1。

表 8.2-1　本项目污染源排放清单

类别	排放源	污染物	治理措施			排放情况				
			措施	数量	处理能力	排放量(t/a)	排放浓度(mg/L)	标准限值(mg/L)	排放标准	排放去向
水污染物	生活污水、地面清洗废水、生产废水	COD	生活污水、地面清洗废水经三级化粪池处理。	1 座	$2m^3$	9.48E-02	13.82	500	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级	排入园区二路市政污水管网，进入大沙地污水处理厂处理达标后排入珠江前航道，向东南汇入黄埔航道。
		BOD_5				1.97E-02	2.87	300		
		SS				9.14E-02	13.32	400		
		NH_3-N				6.10E-03	0.89	45	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级	
噪声	机械设备	噪声	采取选用低噪声设备、隔声、消声、减振措施，制氢及加氢装置区域设置 2.5m 高实体围墙 100m，卸氢柱南侧和西侧设置 4m 高的防火墙 43m，厂界南侧、西侧、部分东侧和部分北侧新建 2.5m 高实体围墙 390m，同时北侧依托 110 千伏乐新变电站 2.5m 高的实体围墙 63.5m。			昼间	37dB(A)~56dB(A)	厂界昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类	外环境。
						夜间	37dB(A)~50dB(A)			
						夜间偶发噪声	43dB(A)~52dB(A)	夜间偶发噪声 70dB(A)		
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	收集后交环卫部门定期清运。			0	/	/	/	不外排。
	一般工业固体废物 纯水制备	废石英砂	交生产厂家回收处理。			0	/	/	/	
		废活性炭、废阳离子树脂	交生产厂家回收处理。			0	/	/		
		废一级反渗透膜、废二级反渗透膜	交生产厂家回收处理。			0	/	/		
		废 EDI 膜堆	交生产厂家回收处理。			0	/	/		
	PEM 电解水制氢系统装置区	废 PEM 膜	交生产厂家回收处理。			0	/	/		
		废脱氧催化剂	交生产厂家回收处理。			0	/	/		

			废分子筛	交生产厂家回收处理。	0	/	/		
		PEMFC 发电系统装置区	废 PEM 膜	交生产厂家回收处理。	0	/	/		
			废锂电池	交生产厂家回收处理。	0	/	/		
		制氮系统装置区	废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯	交生产厂家回收处理。	0	/	/		
			废碳分子筛	交生产厂家回收处理。	0	/	/		
	危险废物		废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯	交有相应危险废物处置资质的单位处置。	0	/	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	
			废活性炭		0	/	/		
		UPS 间设备维修	废铅酸蓄电池		0	/	/		
		设备保养与维修	废润滑油		0	/	/		
			废液压油		0	/	/		
			废含油抹布、手套		0	/	/		

8.2.4 信息公开方案

根据《关于〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发〔2015〕162号）及《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第4号），企业应建立环评信息公开机制，具体公示内容如下：

（1）公开环境影响报告书编制信息

建设单位应当在确定环境影响报告书编制单位后7个工作日内，通过网络平台公开建设项目名称、选址、建设内容等基本情况、建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接和提交公众意见表的方式和途径。

建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位应当公开环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径和公众提出意见的起止时间。

（2）公开环境影响报告书全本

建设单位向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，应当通过网络平台向社会公开环境影响报告书全文和公众参与说明。报批过程中，如对环境影响报告书进一步修改，应及时公开最后版本。

（3）公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位、工程基本情况、实际选址、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

（4）公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监测结果等。

（5）公开建设项目建成后的信息

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开竣工日期、调试的起止日期，验收报告编制完成后5个工作日内公开验收报告。

8.2.5 与排污许可证制度的衔接

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）需落实下列要求：

依据国家或地方污染物排放标准、环境质量标准和总量控制要求等管理规定，按照污染

源源强核算技术指南、环境影响评价要素导则等技术文件，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。

根据生态环境部 部令第 11 号《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目排污许可管理适用于登记管理。建设项目发生实际排污行为之前，应在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表。

8.3 污染物总量控制

本项目无大气污染物排放，因此不设大气污染物总量控制指标。

本项目水污染物总量控制因子为 COD、NH_3-N。

根据《广州市环境保护局实施建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（穗环〔2015〕173 号），排放工业废水、工业废气的工业类建设项目需申请总量指标。本项目为非工业类建设项目，项目污水排入大沙地污水处理厂处理，本项目 COD、NH_3-N 纳入大沙地污水处理厂总量控制指标中，因此不再设总量控制指标。

8.4 环境监测计划

8.4.1 监测计划

根据生态环境部 部令第 11 号《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目属于登记管理类项目。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020），项目运营期环境监测计划见表 8.4-1。地下水监测井布设情况见表 8.4-2 和图 6.2-6。

表 8.4-1 运营期环境监测计划一览表

类型	监测点位	监测项目	监测频次	监测单位
污染源排放监测				
废水	污水总排口（水-01）	流量、pH、COD、BOD_5、氨氮、SS	半年监测一次	委托具有监测资质的单位监测
雨水	雨水排放口	pH、COD、氨氮	月[b]	
噪声	厂界四周	L_d、L_n、最大 A 声级	每季度 1 次	
环境质量监测				
地下水	化粪池附近、站外北侧、南侧地下水监测井	pH、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、碘化物、氰化物、铁、锰	每年监测一次	委托具有监测资质的单位监测
土壤	站内东侧绿化处表层样[c]	pH 值	每年监测一次	

备注：[b]雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测；[c]运营期场地区域（除绿化区）已防渗或水泥硬化处理，难以取样，故土壤监测点位取东侧绿化处表层样。

表 8.4-2 地下水监测井布设情况一览表

监测点位	坐标		井深(m)	井结构
	经度（°）	纬度（°）		
化粪池附近（项目场地 D1）	113.466828	23.150386	8	管井
北侧地下水监测井（场地上游 D2）	113.466023	23.155527	8	管井
南侧地下水监测井（场地下游 D3）	113.467215	23.148407	8	管井

8.4.2 监测分析方法

废水监测方法按照《水和废水监测分析方法（第四版）》中的规定进行。噪声监测按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定进行监测。地下水监测按《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GBT14848-2017）中规定的方法进行。土壤环境质量按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的监测方法。

8.4.3 监测数据的管理

对于监测结果应该按照项目有关规定及时建立档案，并抄送有关生态环境主管部门，对于常规监测部分应进行公开，此外，如果发现了污染和破坏问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

8.5 排污口规范化建设

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）和《排污单位污染物排放口监测点位设置 技术规范》（HJ 1405-2024）的技术要求，企业所有排放口，包括水、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，排污口的规范化要符合粤环〔2008〕42 号《广东省污染源排污口规范化设置导则》的有关要求。

8.5.1 废水排放口

（1）按照雨污分流的原则，只设“污水”和“雨水”排污口各一个。

（2）污水排放口位置应根据实际地形确定，原则应设置一段长度不小于 1m 长的明渠。

（3）排污口须满足采样监测要求。经生态环境部门批准允许用暗管或暗渠排污的，要设置能满足采样条件的采样井或采样渠。压力管道式排污口应安装取样阀门。

（4）确因特殊原因无法修建测流段和安装污水流量计的排污者应向生态环境部门申明原因，其污水流量计算方法应得到生态环境部门的认可。

8.5.2 固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并在对外界影响最大处设置标志牌。

8.5.3 固体废物储存场

危险废物暂存间设置一个标志牌，场地必须有防风、防晒、防雨、防漏、防渗等措施。

8.5.4 设置排污标志牌要求

环保标志牌按照标准制作，一般污染物排放口设置提示标志牌，排放有毒有害等污染物的排放口设置警告式标志牌。

标志牌应设置在排污口（采样点）附近且醒目处，规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

排污口标志牌的设置应满足粤环〔2008〕42 号《广东省污染源排污口规范化设置导则》、《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）和《排污单位污染物排放口监测点位设置 技术规范》（HJ 1405-2024）的要求。

表 8.5-1 排放口规范化图形标志

序号	提示图形符号 背景颜色：绿色 图形颜色：白色	警告图形符号 背景颜色：黄色 图形颜色：黑色	名称	功能
1			污水排放口	表示污水向水体排放
2		/	污水监测点位信息标志牌	表示污水监测点位

3				噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4				一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5	/			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

8.6 环境保护“三同时”验收内容

根据国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设项目竣工后应按国环规环评〔2017〕4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、穗环〔2020〕102 号《广州市生态环境局关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》的相关要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告并依法向社会公开验收报告。

表 8.6-1 本项目环境保护“三同时”验收一览表

序号	类别		环境保护措施	采样口	监测指标	验收标准
1	水污染物	生活污水、地面清洗废水	经 $2m^3$ 三级化粪池处理后排入园区二路市政污水管网。	水-01	流量、pH、COD、BOD_5、氨氮、SS	污水排放满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值，氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准。
2		生产废水	经管网收集后排入园区二路市政污水管网。			
3	噪声		采取选用低噪声设备。	厂界外 1m，距地 1.2m 高度处	L_d、L_n、最大 A 声级	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类噪声排放限值。
4			水泵加装隔声罩。			
5			设备基础安装减振垫。			
6			管道采取柔性联接和减振措施，氢气放散管及氢气尾排管加装消声器。制氮机自带放气消声器。			
7			制氢及加氢装置区域设置 2.5m 高的实体围墙 100m，卸氢柱南侧和西侧设置 4m 高的防火墙 43m；南侧、西侧、部分东侧和部分北侧厂界新建 390m 长，2.5m 高实体围墙，同时北侧依托 110 千伏乐新变电站 2.5m 高的实体围墙 63.5m。			
8	固体废物	生活垃圾暂存	配备若干生活垃圾收集桶。	/	/	固体废物均得到妥善处置，不外排。危险废物暂存间建设满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。
9		危险废物暂存间	1 间面积 $19.8m^2$，地面、墙裙防渗。			
10		一般固体废物暂存间	1 间面积 $35.4m^2$。			
11		危险废物处置	落实危险废物处置费。			

续上表

序号	类别		环境保护措施	采样口	监测指标	验收标准
12	地下水、土壤污染	分区防渗	三级化粪池及危险废物暂存间为重点防渗区；电解水制氢装置区、储氢装置区、氢燃料电池发电装置区、围堰区其他区域为一般防渗区；控制室、设备房（除危废暂存间外）为简单防渗区。	/	/	采取了分区防渗措施，不会对土壤及地下水产生不良影响。
13		地下水污染监测	化粪池附近、站外北侧、南侧各布设一个地下水监测井。	各地下水监测井	pH、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、碘化物、氰化物、铁、锰	布设了地下水监测井，并按监测方案进行了监测。
14		土壤污染监测	站内东侧绿化处表层样。	站内东侧绿化处监测点表层样	pH 值	布设了土壤监测点，并按监测方案进行了监测。
15	风险防范	气体泄漏监测系统	涉氢区域设置氢气探测器和声光报警器，并采用硬接线方式将信号送至 GDS 可燃气体报警系统。	/	/	满足风险防范需要。
16		围堰	建设一个长约 460.6m，有效容积约 1170.74m^3，高度不低于 10cm 的围堰收集消防废水。	/		满足消防废水收集需要。
17		雨水截止阀	雨水口设置截止阀。	/		
18	排污口规范化建设		按粤环〔2008〕42 号《广东省污染源排污口规范化设置导则》、《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)、《排污单位污染物排放口监测点位设置 技术规范》（HJ 1405-2024）设置排污口。	/	/	满足排污口规范化建设要求。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

9.1.1 项目名称

广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程。

9.1.2 项目地址

广东省广州市黄埔区大沙街道广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西。

9.1.3 建设内容

本项目占地面积 13944.56m^2，主要建设*套产氢量为**Nm^3/h 的 PEM 电解水制氢系统、储氢量最大为*****kg 的储氢系统、*套发电功率为****MW 的氢燃料电池发电系统、*套加氢能力***kg/min 的加氢系统，用于支撑国家重点研发计划“氢能技术”专项“用户侧燃料电池微网集成与主动支撑电网关键技术”项目科学研究。

9.1.4 主要环境保护目标

本项目评价范围内无受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标。

本项目无大气污染物排放，无大气环境保护目标；评价范围内无声环境保护目标、无土壤环境敏感目标。本项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口，不涉及涉水的自然保护区、风景名胜区，不涉及重要湿地、重点保护与珍稀水生物的栖息地等地表水环境保护目标；无具有饮用水开发价值的含水层、集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等地下水环境保护目标。

9.2 环境质量现状

9.2.1 环境空气

根据广州市生态环境局 2024 年 5 月 17 日发布的《2023 广州市生态环境状况公报》，2023 年广州市黄埔区环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级浓度限值。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1 的判定原则，黄埔区属于环境空气质量达标区。

9.2.2 地表水

本次评价引用《2022 年广州开发区黄埔区环境质量年报》中黄埔航道（珠江黄埔河段）

的监测数据，采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的水质指数法进行评价，评价结果表明黄埔航道（珠江黄埔河段）水环境质量不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的限值要求，其中总氮、粪大肠菌群监测数据出现超标现象。

9.2.3 地下水

委托广东承天检测技术有限公司于2024年11月8日对项目所在区域地下水进行了监测，监测时布设了11个潜水含水层监测点位，其中水质、水位监测点位6个，水位监测点位5个。本项目所在场地设2个地下水水质、水位监测点，场地上游、两侧及下游影响区设地下水水质、水位监测点各1个，场地四周及下游影响区设水位监测点5个。

采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）推荐的标准指数法进行评价，评价结果表明本项目所在区域地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求。

9.2.4 声环境

委托广东承天检测技术有限公司于2024年11月9日对项目所在区域声环境质量进行了监测，在厂界四周布点监测。

监测结果表明项目四侧厂界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类声环境功能区噪声限值。

9.2.5 土壤环境

委托广东承天检测技术有限公司于2024年11月8日对项目所在区域土壤环境进行了监测，共布设6个土壤环境监测点位，其中在项目占地范围内布设3个柱状样点、1个表层样点，占地范围外布设2个表层样点。

评价结果表明：项目场地及周边（T1~T5监测点）土壤环境质量均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第二类用地筛选值，T6监测点土壤环境质量达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的第一类用地筛选值和第二类用地筛选值。

9.2.6 电磁环境

本次评价引用《110千伏乐新输变电工程建设项目环境影响报告表》中现状监测报告的电磁环境现状监测结果评价本项目所在区域电磁环境质量。引用的监测结果表明：本项目所在区域的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz公众曝露控制限值：工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT。

9.2.7 生态环境

本项目评价范围内受人类活动的影响，植物资源较少，所在区域属城镇生态系统，评价范围内乔木有荔枝树、富贵榕、山乌桕、樟树等，区内分布有少量竹林，灌木主要有夹竹桃、红继花、黄连翘等，草本主要有鬼针草、田菁、茅草、芒箕、蕨类等。本项目占地范围内没有国家及地方重点保护野生植物、古树名木。

9.3 污染排放情况

本项目无大气污染物、地下水及土壤污染物排放，本项目产生的主要污染为地表水污染物、噪声、固体废物及运营过程中产生的环境风险。

9.3.1 水环境

本项目水污染物主要来源于职工生活污水、地面清洗废水、纯水制备浓水及反冲洗水、制氢系统气液分离水、冷水机定期排水、氢燃料电池发电排水、余热回收系统排水。

本项目废水总排放量为 6861.248m^3/a，其中职工生活污水量为 92.560m^3/a，地面清洗废水量为 366.660m^3/a，经三级化粪池处理后与纯水制备浓水及反冲洗废水 2701.242m^3/a、电解水制氢系统气液分离水 84.042m^3/a、冷水机定期排水 0.6m^3/a、氢燃料电池发电排水 118.161m^3/a、余热回收系统排水 3497.983m^3/a 一起排入园区二路市政污水管网进入大沙地污水处理厂处理。

9.3.2 声环境

本项目噪声源主要来源于纯水机、PEM 电解水制氢系统、氢气压缩机、加氢机、冷水机、PEMFC 发电系统、水泵、制氮系统等设备产生的噪声，噪声值在 78dB(A)~99dB(A)，采取降噪措施后噪声值在 74dB(A)~94dB(A)。氢气放散管偶发噪声值约 110dB(A)，采取加装消声器和阻火器后噪声值约 100dB(A)。

9.3.3 固体废物

（1）生活垃圾

本项目劳动定员 10 人，生活垃圾产生量约 1.768t/a，交由环卫部门定期清运处理。

（2）一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物主要来源于纯水制备产生的废石英砂、废活性炭、废阳离子树脂、废反渗透膜、废 EDI 膜堆；PEM 电解水制氢产生的废 PEM 膜，氢气纯化产生的废脱氧催化剂、废分子筛；PEMFC 发电系统产生的废 PEM 膜、废锂电池；制氮系统产生的废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯、废碳分子筛。

本项目纯水制备废石英砂产生量约 0.15t/2a，废活性炭和废阳离子树脂产生量约 0.11t/a，

废一级反渗透膜产生量约 0.045t/2a，废二级反渗透膜产生量约 0.03t/3a，废 EDI 膜堆（内含有离子交换树脂）产生量约 0.04t/3a，均交由生产厂家回收处理。

电解水制氢系统废 PEM 膜产生量约 0.005t/8a，废脱氧催化剂产生量为 0.02t/2a，废分子筛产生量为 0.06t/a，交由生产厂家回收处理。

PEMFC 发电系统废 PEM 膜最大产生量约 0.25t/5a，废锂电池产生量约 2.00t/5a，交生产厂家回收处理。

制氮系统废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯产生量约 0.002t/a，废碳分子筛产生量约 0.8t/5a，交生产厂家回收处理。

（3）危险废物

本项目设备保养与检修废润滑油产生量约 0.049t/a、废液压油产生量约 0.088t/a、废含油抹布及手套产生量约 0.050t/a，制氮系统产生的废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯产生量约 0.006t/a、废活性炭产生量约 0.050t/a，UPS 间设备维修废铅酸蓄电池产生量约 4.000t/3a。危险废物分类收集后交有相应资质的单位处置。

9.3.4 环境风险

本项目风险物质主要是氢气、设备装载的矿物油、危险废物暂存间内的废矿物油。本项目氢气的最大储存量为 777.6kg、矿物油在线最大量为 73kg、废矿物油的最大储存量为 137kg。本项目危险物质 Q 值 1.56E-01。

9.4 主要环境影响及环境保护措施

9.4.1 水环境

本项目职工生活污水、地面清洗废水经三级化粪池处理后与纯水制备浓水及反冲洗水、制氢系统气液分离水、冷水机定期排水、氢燃料电池发电排水、余热回收系统排水一起排入园区二路市政污水管网进入大沙地污水处理厂处理。

本项目废水最大排放量为 6861.248m^3/a，主要污染物为 COD、BOD_5、SS、氨氮，建成后总排口排放情况为：COD 13.82mg/L、9.48E-02t/a，BOD_5 2.87mg/L、1.97E-02t/a，SS 13.32mg/L、9.14E-02t/a，NH_3-N 0.89mg/L、6.10E-03t/a。COD、BOD_5、SS 排放浓度满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准限值要求，NH_3-N 排放浓度满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准。

9.4.2 地下水

采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 中“一维稳定流动二维水动力弥散问题”中“连续注入示踪剂—平面连续点源”预测模型对三级化粪池泄漏产

生的 COD、氨氮对地下水的影响进行了预测。

预测结果表明：在泄漏事故发生后第 100 天、1000 天、7300 天，考虑叠加环境质量现状最大监测值后，COD 超标污染晕分别迁移了 5.0m、18.3m、66.2m，影响范围为泄漏点下游 8.8m、30.8m、102.4m；氨氮超标污染晕分别迁移了 5.6m、20.2m、71.8m，影响范围为泄漏点下游 8.4m、29.3m、98.0m。当污水处理设施根据地下水环保措施铺设防渗层，在确保各项防渗、防泄漏措施得以落实的前提下，可有效控制污水处理设施的废水污染物下渗或外溢现象，避免加重污染地下水，本项目对区域地下水环境产生影响较小，建设项目地下水环境影响是可接受的。

9.4.3 声环境

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 工业噪声预测计算模型中室外声源在预测点产生的声级计算模型，预测了 PEM 制氢+储氢+加氢+制氮工况、PEMFC 发电+加氢+余热回收+储氢+制氮工况两种工况条件下的噪声影响。

预测结果表明：厂界噪声昼间贡献值为 37dB(A)~56dB(A)，夜间贡献值为 37dB(A)~51dB(A)，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区环境噪声排放限值：昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。夜间偶发噪声厂界处贡献值为 43dB(A)~52dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区夜间偶发噪声排放限值：70dB(A)。

声环境主要环保措施：（1）纯水机、PEM 电解水制氢系统、PEMFC 发电系统、氢气压缩机、冷水机、水泵、制氮系统等设备选型时尽量选用性能先进、高效节能、低噪声的设备，从源头上控制噪声的源强。系统内置的空压机类高噪声设备均安装消声器。（2）对泵类噪声源采用阻抗复合消声器，同时对管道采用柔性连接和减振措施，室外水泵安装隔声罩、减振垫；（3）冷却设备，选用低噪声型，设备基础设减振垫；（4）氢气放散管及氢气尾排管加装消声器；（5）制氮机自带放气消声器；（6）制氢及加氢装置区域设置 2.5m 高的实体围墙 100m，卸氢柱南侧和西侧设置 4m 高的防火墙 43m；南侧、西侧、部分东侧和部分北侧厂界新建 2.5m 高实体围墙，长 390m，同时北侧依托 110 千伏乐新变电站 2.5m 高的实体围墙 63.5m。

9.4.4 固体废物

本项目产生的生活垃圾分类收集，减少垃圾的填埋量，提高资源利用效率。生活垃圾采取带密封盖的垃圾桶收集后交环卫部门定期清运。

纯水制备产生的废石英砂、废活性炭、废阳离子树脂、废反渗透膜、废 EDI 膜堆；PEM

电解水制氢产生的废 PEM 膜，氢气纯化产生的废脱氧催化剂、废分子筛；PEMFC 发电系统产生的废 PEM 膜、废锂电池；制氮系统产生的废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯、废碳分子筛均交生产厂家回收处理。

设备保养与维修过程中产生的废润滑油、废液压油、废含油抹布及手套，制氮系统产生的废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯、废活性炭及 UPS 间设备维修产生的废铅酸蓄电池严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关要求进行，收集后暂存于符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的危险废物暂存间，最终交由有相应资质的单位处置。

本项目固体废物均得到妥善处置，在落实本环评提出的环境保护措施后不会对环境产生不良影响。

9.4.5 土壤环境

本项目运营期电解水制氢原辅料主要为纯水，无工艺废水产生，运营期无土壤污染物进入土壤环境，不会引起土壤的盐化、酸化、碱性。项目正常运营期采取源头控制、分区防渗措施后，不会对土壤环境造成污染。

9.4.6 环境风险

本项目可能发生的环境风险事故主要是氢气泄漏及其引发火灾、爆炸；设备装载的矿物油及危废暂存间暂存的废矿物油发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入附近水体，污染纳污水体的水质，如遇裸露地表，则直接污染土壤或进一步污染地下水；氢气发生火灾爆炸事故时灭火过程中产生的消防废水如得不到有效控制，经过地表径流或者雨水管道进入附近水体，将造成次生水体污染。

采取报告提出的措施后，可有效降低环境危险物质泄漏进入环境的风险，减小环境风险源发生事故的可能性，减轻了事故发生所能引发的后果，环境风险影响水平可接受。

9.5 公众参与调查结论

2024 年 6 月 19 日，在中国南方电网广东电网广州供电局官网（https://www.guangzhou.csg.cn）上进行了广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响评价信息第一次公示（http://www.guangzhou.csg.cn/zySHTkWWvKxuB323jeXwFhCIxINRU3U0RTGQ49U%2B9rV8Gd1P1b73qizzwPWRlK5C?encrypt=1），公示期为 10 个工作日。在《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》（征求意见稿）形成后，于 2025 年 1 月 8 日在中国南方电网广东电网广州供电局官网（https://www.guangzhou.csg.cn）上进行了广州供电局

用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响评价信息第二次公示（http://www.guangzhou.csg.cn/PbCnu1wvAgPF8L9Yy3dv8A0%2B3aa4%2BNGsq3MQKqe_T%2Bf9GHVrXdO1PjbcGH215M2x?encrypt=1），公示期为 10 个工作日；2025 年 1 月 8 日在项目区域现场张贴了《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响评价信息第二次公示》公告；2025 年 1 月 9 日和 2025 年 1 月 10 日在信息时报上发布了《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响评价信息第二次公示》；2025 年 4 月 23 日在项目区域现场第二次张贴了《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响评价信息第二次公示》公告，公示期为 10 个工作日；2025 年 5 月 12 日，在中国南方电网广东电网广州供电局官网（http://www.guangzhou.csg.cn）上公开了未包含国家秘密、商业秘密、个人隐私等依法不应公开内容的《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》全本及其环境影响评价公众参与说明（http://www.guangzhou.csg.cn/XpJUh1_q2tA6zHgqAJ94Ktc_uuyEuJGW1uuDgF6DldLsRkoWUA2ug40tYkIrD3YJ?encrypt=1）。项目公示期间未收到反馈意见，项目公众参与满足《环境影响评价公众参与办法》的相关要求。

9.6 环境影响经济损益分析

本项目建设实施后主要应用于科研示范，科研成果完成后，将有利于氢能在电网侧安全储能、电网侧车用加氢及氢燃料电池发电应用场景的推广应用，可以大大减少可再生能源的弃风、弃水、弃光现象，将产生巨大的间接经济效益。本项目的建设，有利于环境的改善，将产生良好的环境效益。本项目的建设和推广应用，将促进区域氢能产业的发展，将提供大量的就业机会。

9.7 环境管理与监测计划

9.7.1 总量控制

本项目无大气污染物排放，因此不设大气污染物总量控制指标。

本项目水污染物总量控制因子为 COD、NH_3-N。

根据《广州市环境保护局实施建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（穗环〔2015〕173 号），排放工业废水、工业废气的工业类建设项目需申请总量指标。本项目为非工业类建设项目，项目污水排入大沙地污水处理厂处理，本项目 COD、NH_3-N 纳入大沙地污水处理厂总量控制指标中，因此不再设总量控制指标。

9.7.2 监测计划

表 9.7-1 运营期环境监测计划一览表

类型	监测点位	监测项目	监测频次	监测单位
污染源排放监测				
废水	污水总排口（水-01）	流量、pH、COD、BOD_5、氨氮、SS	半年监测一次	委托具有监测资质的单位监测
雨水	雨水排放口	pH、COD、氨氮	月[b]	
噪声	厂界四周	L_d、L_n、最大 A 声级	每季度 1 次	
环境质量监测				
地下水	化粪池附近、站外北侧、南侧地下水监测井	pH、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、碘化物、氰化物、铁、锰	每年监测一次	委托具有监测资质的单位监测
土壤	站内东侧绿化处表层样[c]	pH 值	每年监测一次	

备注：[b]雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测；[c]运营期场地区域（除绿化区）已防渗或水泥硬化处理，难以取样，故土壤监测点位取东侧绿化处表层样。

9.8 环境影响结论

本项目符合国家产业政策和环境保护政策，项目在建设过程中和建成运营期将产生一定程度的废水、噪声、固体废物，在严格采取环评文件提出的各项环境保护措施以后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围内。采取风险防控措施后，本项目环境风险水平可接受。因此，从环境保护角度，本项目的建设是可行的。

附件1

关于委托编制《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》的函

武汉华凯环境安全技术发展有限公司：

我单位拟在广东省广州市黄埔区大沙街道广州市黄埔区氢能产业园园区二路以南、开达路南延线以西投资建设广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等相关法律法规及政策的要求，需开展建设项目环境影响报告书的编制工作。我单位现委托贵公司开展《广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程建设项目环境影响报告书》的编制工作，请贵公司按照我单位要求的时间节点开展工作。

特此委托！

广东电网有限　　供电局

2024 年 6 月 14 日

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：　　广东电网有限责任公司广州供电局　　填表人（签字）

建设项目	项目名称	广州供电局用户侧燃料电池微网示范工程				建设	套发电功率为2.52MW的氢燃料电统。				
	项目代码	2406-440112-04-01-497022									
	环评信用平台项目编号	14k92f									
	建设地点	广东省 广州市 黄埔区 大沙街道				建设规模	制氢规模60Nm³/h，发电功率2.52MW				
	项目建设周期（月）	17.0				计划开工时间	2025年6月				
	环境影响评价行业类别	44 基础化学原料制造261　98 专业实验室、研发（试验）基地 90其他电力生产4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）				预计投产时间	2026年11月				
	建设性质	新建（迁建）				国民经济行业类型及代码	2619其他基础化学原料制造　7320工程和技术研究和试验发展　4419其他电力生产				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）			项目申请类别	新申报项目				
	规划环评开展情况	有				规划环评文件名	广州市黄埔区控制性详细规划（局部）修编环境影响评价报告书				
	规划环评审查机关	广州市黄埔区环境保护局　广州开发区环境保护局				规划环评审查意见文号	穗埔环函〔2019〕366号				
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	113.466650	纬度	23.150371	占地面积（平方米）	13944.56	环评文件类别	环境影响报告书		
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）	
	总投资（万元）	[redacted]				环保投资（万元）	170.00			所占比例（%）	1.5
建设单位	单位名称	[redacted]				环评编制单位	单位名称	7J			
	统一社会信用代码（组织机构代码）						编制主持人				
	通讯地址	[redacted]					通讯地址	号			

			现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
	污染物		①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
污染物排放量	废水	废水量(万吨/年)			0.686	0.000	0.000	0.686	0.686	
		COD			9.48E-02	0.000	9.48E-02	9.48E-02	0.000	
		氨氮			6.10E-03	0.000	6.10E-03	6.10E-03	0.000	
		总磷			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		总氮			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		铅			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		汞			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		镉			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		铬			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		类金属砷			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		其他特征污染物			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

量	废气	废气量（万标立方米/年）			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		二氧化硫			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		氮氧化物			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		颗粒物			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		挥发性有机物			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		铅			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		汞			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		镉			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		铬			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		类金属砷			0.000	0.000	**0.000**	0.000	0.000	
		其他特征污染物			0.000			0.000	0.000	

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	（可增行）		/				☐ 避让☐ 减缓☐ 补偿☐ 重建（多选）
	自然保护区	（可增行）		/	核心区、缓冲区、实验区			☐ 避让☐ 减缓☐ 补偿☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地表）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			☐ 避让☐ 减缓☐ 补偿☐ 重建（多选）
	饮用水水源保护区（地下）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			☐ 避让☐ 减缓☐ 补偿☐ 重建（多选）
	风景名胜区	（可增行）		/	核心景区、一般景区			☐ 避让☐ 减缓☐ 补偿☐ 重建（多选）
	其他	（可增行）		/				☐ 避让☐ 减缓☐ 补偿☐ 重建（多选）

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位
	1	水	0.9653	万m^3							
	2	氢气	0.776	t							

大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放					
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率(千克/小时)	排放量（吨/年）	排放标准名称	
		/	/		/	/	/	/	/	/					
		/	/		/	/	/	/	/	/					

大气污染治理与排放信息	无组织排放	序号	无组织排放源名称	污染物排放		
				污染物种类	排放浓度（毫克/立方	排放标准名称
		/	/	/		
		/	/	/		

水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量(吨/小时)		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		/	/	/	/	/		/	/			
		/	/	/	/	/		/	/			

水污染治理与排放信息（主要排放口）	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		水-01	总排口	厌氧处理		大沙地污水处理厂		《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水标准两者中较严值	COD	13.82	9.48E-02	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级
									BOD_5	2.87	1.97E-02	
									SS	13.32	9.14E-02	
									NH_3-N	0.89	6.10E-03	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B级

水污染治理与排放信息（主要排放口）	总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺			污染防治设施处理水量（吨/小时）		受纳水体		污染物排放					
									名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称		
		/	/													
		/	/													

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物	1	废石英砂	纯水制备	/	/	0.075	一般固体废物暂存间	15.0	/	/	是
		2	废活性炭、废阳离子树脂	纯水制备	/	/	0.055			/	/	是
		3	废一级反渗透膜	纯水制备	/	/	0.023			/	/	是
		4	废二级反渗透膜	纯水制备	/	/	0.010			/	/	是
		5	废EDI膜堆	纯水制备	/	/	0.013			/	/	是
		6	废PEM膜	PEM电解水制氢	/	/	0.001			/	/	是
		7	废脱氧催化剂	氢气纯化	/	/	0.010			/	/	是
		8	废分子筛	氢气纯化	/	/	0.060			/	/	是
		9	废PEM膜、废锂电池	PEMFC发电系统	/	/	0.450			/	/	是
		10	废高效除尘过滤器玻璃纤维滤芯	制氮系统	/	/	0.002			/	/	是
		11	废碳分子筛	制氮系统	/	/	0.800			/	/	是
	危险废物	1	废润滑油	设备保养与维修	T，I	900-249-08	0.049	危险废物暂存间	8.0	/	/	是
		2	废液压油	设备保养与维修	T，I	900-218-08	0.088			/	/	是
		3	废含油抹布、手套	设备维修	T	900-041-49	0.050			/	/	是
		4	废鹦鹉螺过滤器玻璃纤维滤芯	制氮系统	T	900-041-49	0.006			/	/	是
		5	废活性炭	制氮系统	T	900-041-49	0.050			/	/	是
		6	废铅酸蓄电池	UPS间设备维修	T，C	900-052-31	1.330			/	/	是