
深圳市凯豪达氢能源有限公司

电解水制氢项目

环境影响报告书

建设单位：深圳市凯豪达氢能源有限公司

评价单位：广东志华环保科技有限公司

编制日期：2020年9月



1 概述

1.1 项目由来

深圳市凯豪达氢能源有限公司于 2015 年在深圳市成立，是一家以氢能源技术研发、生产、项目投资和项目合作开发为主营业务的综合型高科技企业，

深圳市凯豪达氢能源有限公司是采用电解水生产氯气。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 9 月 1 日）、《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境保护部令第 1 号）和《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录》，本项目属于第十五、化学原料和化学制品制造业，35、基本化学原料制造中除单纯混合和分装外的，要求编写环境影响报告书。

1.2 项目特点

本项目采用电解水制取氢气的方法，是最传统的氢气生产方式。

本项目建设符合国家、地方的相关产业政策。

1.3 环境影响评价的工作过程

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》等有关规定，2020 年 7 月 1 日深圳市凯豪达氢能源有限公司委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司立即组织环评技术人员在项目涉及区域开展了全面的现场调查、监测和资料收集工作，同时走访了项目相关市县的环保局等政府有关单位，取得了大量实地资料，通过综合整理和认真分析、研究，并依据建设单位提供的可研方案、有关技术资料以及周边的现场调查，在工程分析、环境影响识别和评价因子筛选等工作的基础上，进行了评价区内各个环境要素的现状分析、预测评价、环境保护措施等工作，按照环境影响评价相关技术导则以及评价区域功能规划、环境规划、相关法规等要求，编制完成了《深圳市凯豪达氢能源有限公司电解水制氢项目》环境影响报告书。具体流

程见图 1 所示。

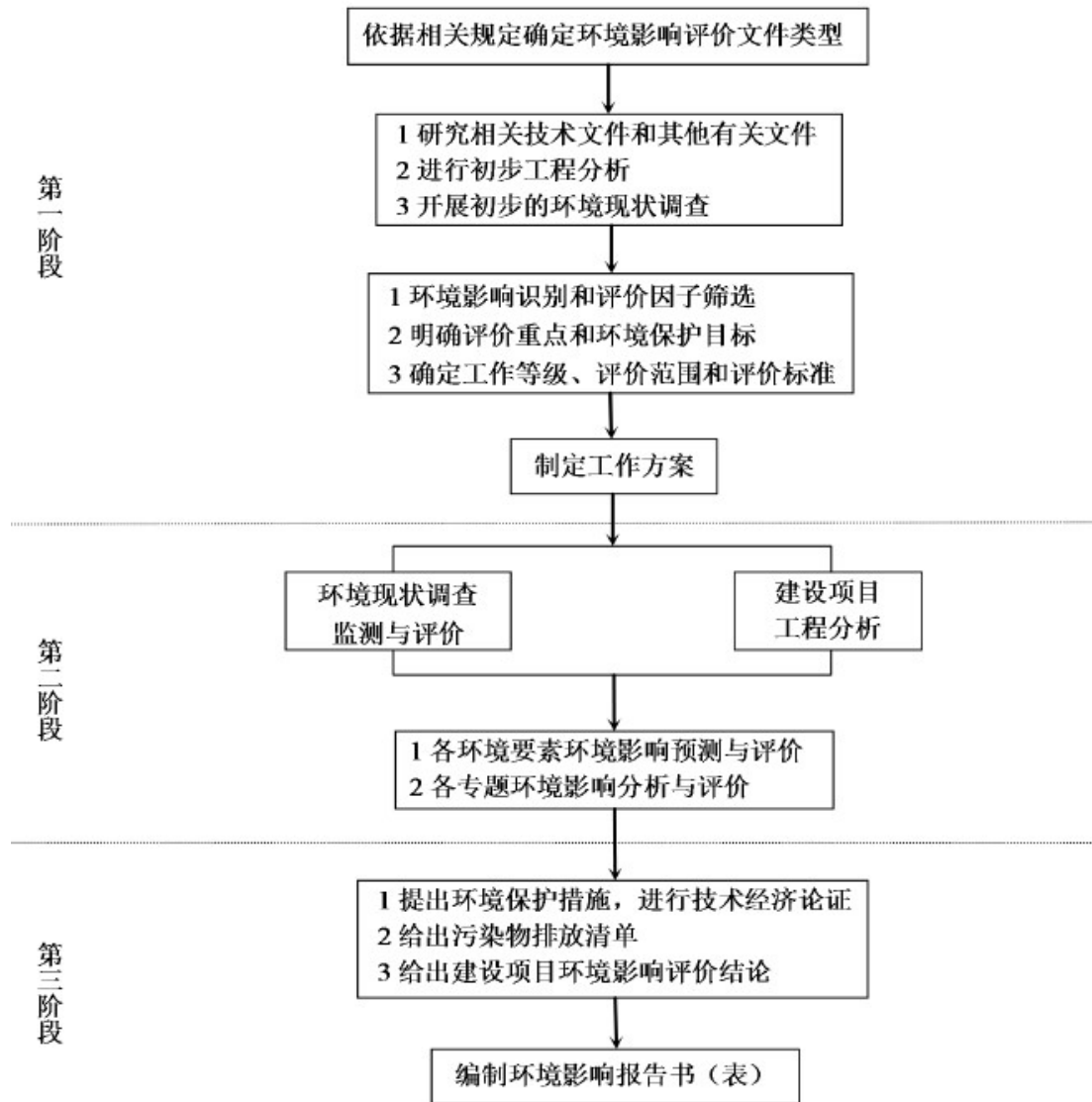


图 1 项目评价的技术路线图

1.4 分析判定相关情况

(1) 环评文件类别的判定

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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》以及《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录》的有关要求，本项目属于“第十五、化学原料和化学制品制造业，35、基本化学原料制造中除单纯混合和分装外的”，需编制环境影响报告书并报相关部门审批。

(2) 与产业政策、相关环保规划、法律法规的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》、《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2016年修订）》，本项目不属于其中的限制类和淘汰类，符合国家产业政策。经对相关产业政策的检索，本项目的主要原辅料、产品等以及生产工艺装备均不在国家、省、市禁止和限制行列，符合国家产业政策。核查《深圳市基本生态控制线范围图》，本项目位于基本生态控制线范围外。因此，本工程的建设与《深圳市基本生态控制线管理规定》没有冲突。经坐标核查，本项目不在《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2018]424号）规定的水源保护区范围内，符合《中华人民共和国水污染防治法》、《广东省饮用水源水质保护条例》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》的要求。

（3）与《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》的相符性

本项目无废水排放，因此，本工程的建设与《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》没有冲突。

1.5 关注的主要环境问题

针对本项目特点，本项目关注的主要环境问题为项目运营期噪声影响以及环境风险问题。

本次评价的工作过程及内容主要包括：

1、通过资料收集和现场调查，查清项目选址区环境现状及项目周围的自然环境和环境质量现状，分析存在的主要环境问题，为项目的建设及运营提供背景资料并提出相关建议。

2、通过对本项目的工程分析，掌握运营期废水、废气、噪声、固体废物的排放情况及污染负荷，预测其对环境的影响。

3、从环境保护角度论证本项目的可行性，并提出污染防治措施和建议，为本项目环境保护计划的实施及管理部门提供环境管理和监控依据，实现项目经济效益、社会效益和环境效益的统一协调发展。

4、对拟建项目的环境保护可行性作出明确结论。

1.6 主要评价结论

本项目符合当前国家产业政策，厂址为规划工业用地，选址可行；工程在落实环评提出的各项污染防治措施后，可以实现达标排放，符合清洁生产要求，并满足当地污染总量控制指标要求；采取环境风险防治及应急措施后，风险达到可接受水平。在严格执行“三同时”制度、落实本报告书提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度而言，本项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家环境保护法律法规、规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正；

(3) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日，十三届全国人大常委会第十二次会议表决通过关于修改土地管理法、城市房地产管理法的决定，2020年1月1日起施行；

(4) 《中华人民共和国水土保持法》，国家主席令第39号，2011年3月1日施行；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过对《中华人民共和国环境噪声污染防治法》作出修改；

(6) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正版；

(7) 《中华人民共和国水污染防治法》，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订，2018年1月1日实行；

(8) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订；

(9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日，《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》由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十七次会议修订通过，自2020年9月1日起施行；

(10) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发〔2018〕22号，2018年6月27日；

(11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令），2017年10月1日

起施行；

(12) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发[2015]162号）；

(13) 关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办[2013]103号）；

(14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第44号，2017.09.01；

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

(16) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；

(17) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号文；

(18) 《国家危险废物名录》（环保部联合国家发展和改革委员会、公安部，2016年8月1日起施行）；

(19) 《危险化学品名录》（2015版），2015年5月1日起实施；

(20) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]17号；

(21) 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31号。

2.1.2 地方性法规、规章和规范性文件

(1) 《广东省环境保护条例》（2018年11月29日修订，广东省人民代表大会常务委员会关于修改《广东省环境保护条例》等十三项地方性法规的决定）；

(2) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019年3月1日起施行）；

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

(4) 《广东省饮用水源水质保护条例》（2018年11月29日修订）；

(5) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》（广东省人民政府令第134号，2009年2月27日通过，自2009年5月1日起施行）；

(6) 《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2017年本）的通知》（粤环〔2017〕45号，2017年6月23日）；

(7) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）的通知》（粤环〔2017〕28号，2017年5月31日）；

- (8) 《珠江三角洲地区产业结构调整优化和产业导向目录（2011 年本）》（粤经信政策〔2011〕891 号，2011 年 11 月 7 日发布）；
- (9) 《印发广东省环境保护和生态建设“十三五”规划的通知》（粤府办〔2016〕40 号，2016 年 12 月 31 日）；
- (10) 《广东省重金属污染综合防治“十三五”规划》（广东省环境保护厅，粤环发〔2017〕2 号）；
- (11) 《广东省环境保护厅关于印发<广东省环境保护“十三五”规划>的通知》（粤环〔2016〕51 号）；
- (12) 《广东省环境保护规划（2006-2020 年）》；
- (13) 《广东省环境保护厅关于印发固体废物污染防治三年行动计划（2018—2020 年）的通知》（粤环发〔2018〕5 号）；
- (14) 《广东省打赢蓝天保卫战 2018 年工作方案》（粤环〔2018〕23 号）；
- (15) 《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日施行）；
- (16) 《广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》（粤环发〔2019〕2 号）；
- (17) 《关于印发<广东省节能减排“十三五”规划>的通知》（粤发改资环〔2017〕76 号，2017 年 1 月 25 日）；
- (18) 《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函〔2011〕29 号，2011 年 1 月 30 日）；
- (19) 《关于同意广东省地下水环境功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号，2009 年 9 月）；
- (20) 《深圳经济特区环境保护条例》（2018 年 12 月 27 日修正）；
- (21) 《深圳经济特区建设项目环境保护条例》（2018 年 12 月 27 日修正）；
- (22) 《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府令第 254 号修订，2013 年 11 月 1 日起施行）；
- (23) 《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》（2018 年 12 月 27 日修正）；
- (24) 《深圳市排水条例》（深圳市第六届人民代表大会常务委员会第十六次会议于 2017 年 4 月 27 日修订，广东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议于 2017 年 11 月 30 日批准，2017 年 12 月 12 日实施）；
- (25) 《深圳市固体废物污染防治行动计划（2016-2020 年）》，2016 年 8 月 19

日；

(26) 《深圳市发展和改革委员会关于印发<深圳市产业结构调整优化和产业导向目录(2016年修订)>的通知》(深发改[2016]1154号)；

(27) 《深圳城市总体规划(2010-2020)》，深圳市规划和国土资源委员会，2010；

(28) 《深圳经济特区饮用水源保护条例》，深圳市第五届人民代表大会常务委员会公告第103号，2012年6月28日修正；

(29) 《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》，深府[1996]352号，1996.12；

(30) 《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》深府[2008]98号，2008.5.25；

(31) 《关于调整深圳市城市区域环境噪声标准适用区域划分的通知》深府[2008]99号，2008.5.25；

(32) 《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划(2017—2020年)的通知》(深府〔2017〕1号)；

(33) 《深圳市人居环境委员会关于严格执行工业企业废水污染物排放要求的通知》，深人环[2013]386号，2013年10月；

(34) 《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》，深人环〔2018〕461号；

(35) 《市人居环境委关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理工作的补充通知》，深人环〔2019〕41号；

(36) 深圳市《市生态环境局转发广东省生态环境厅关于做好重点行业建设项目挥发性有机物总量指标管理工作的通知》(深环〔2019〕163号)。

2.1.3 评价技术导则

(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》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(7) 《环境影响评价技术导则 环境风险》(HJ/T169-2018)。

2.2 区域环境功能属性

项目所在区域的环境功能属性见表 2.2-1 和图 2.2-1~图 2.2-7。

表 2.2-1 项目所在区域环境功能属性一览表

编号	环境功能区名称	评价区域所属类别
1	是否基本生态控制线	否
2	是否饮用水源保护区	否
3	地表水环境功能区	观澜河流域, III类
4	地下水环境功能区	东江深圳地下水水源涵养区, III类
5	环境空气功能区	二类
6	环境噪声功能区	3类噪声功能区
7	是否文物保护单位	否
8	是否基本农田保护区	否
9	是否风景保护区、自然保护区等	否
10	是否市政污水处理厂服务范围	是, 龙华污水处理厂

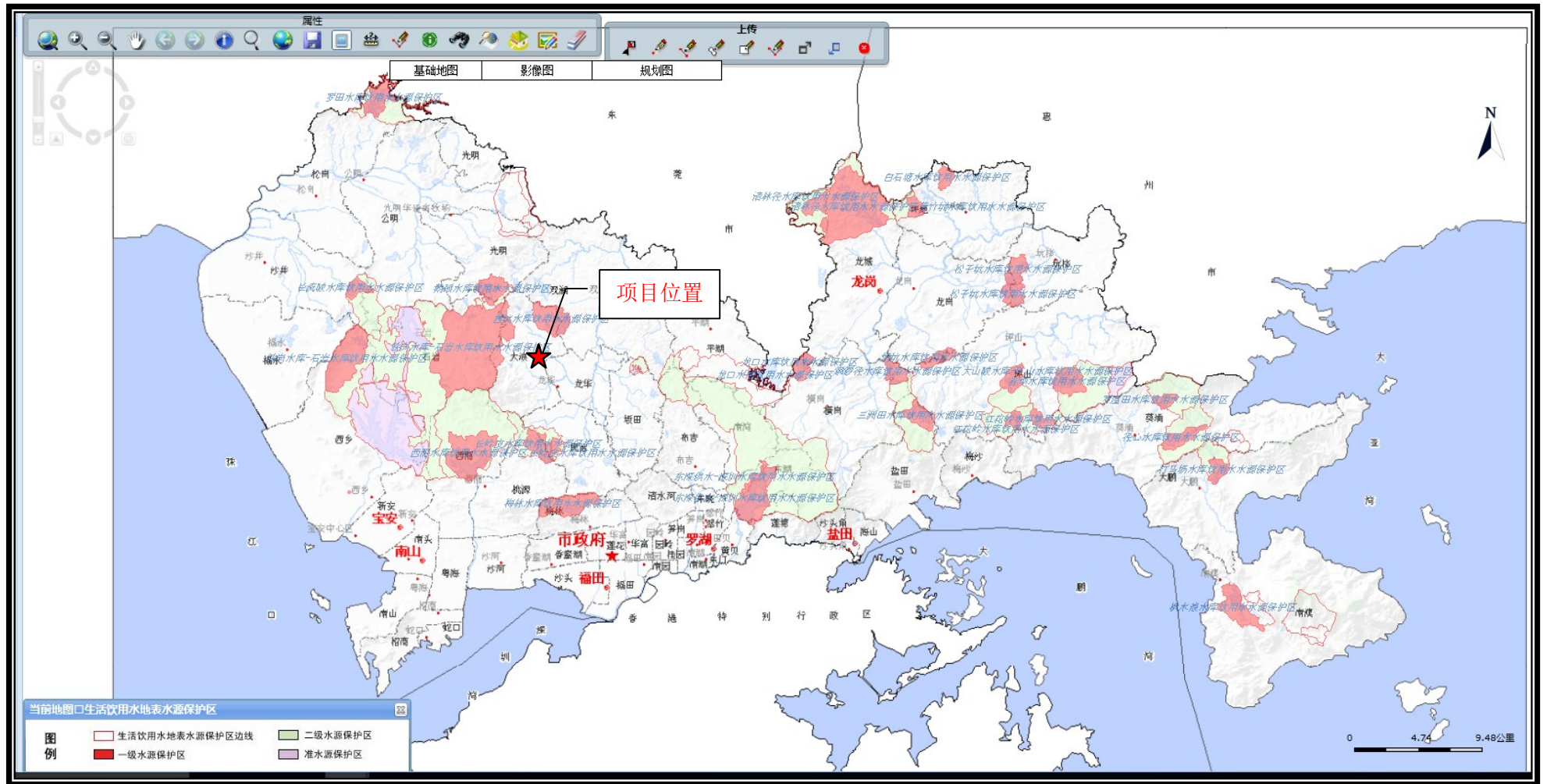


图 2.2-1 项目所在地与深圳市水源保护区的位置关系图

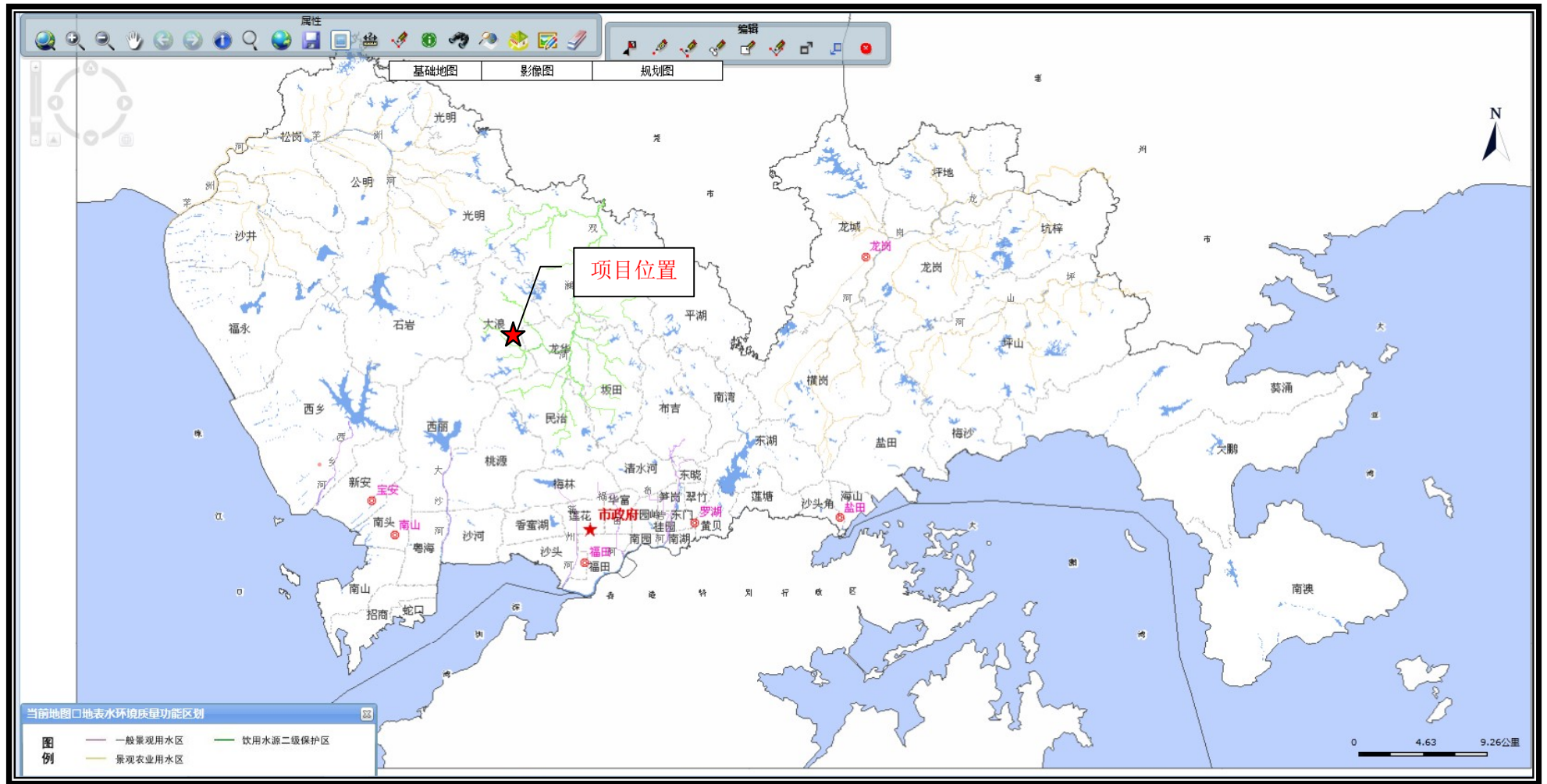


图 2.2-2 项目所在地的地表水环境功能区划图

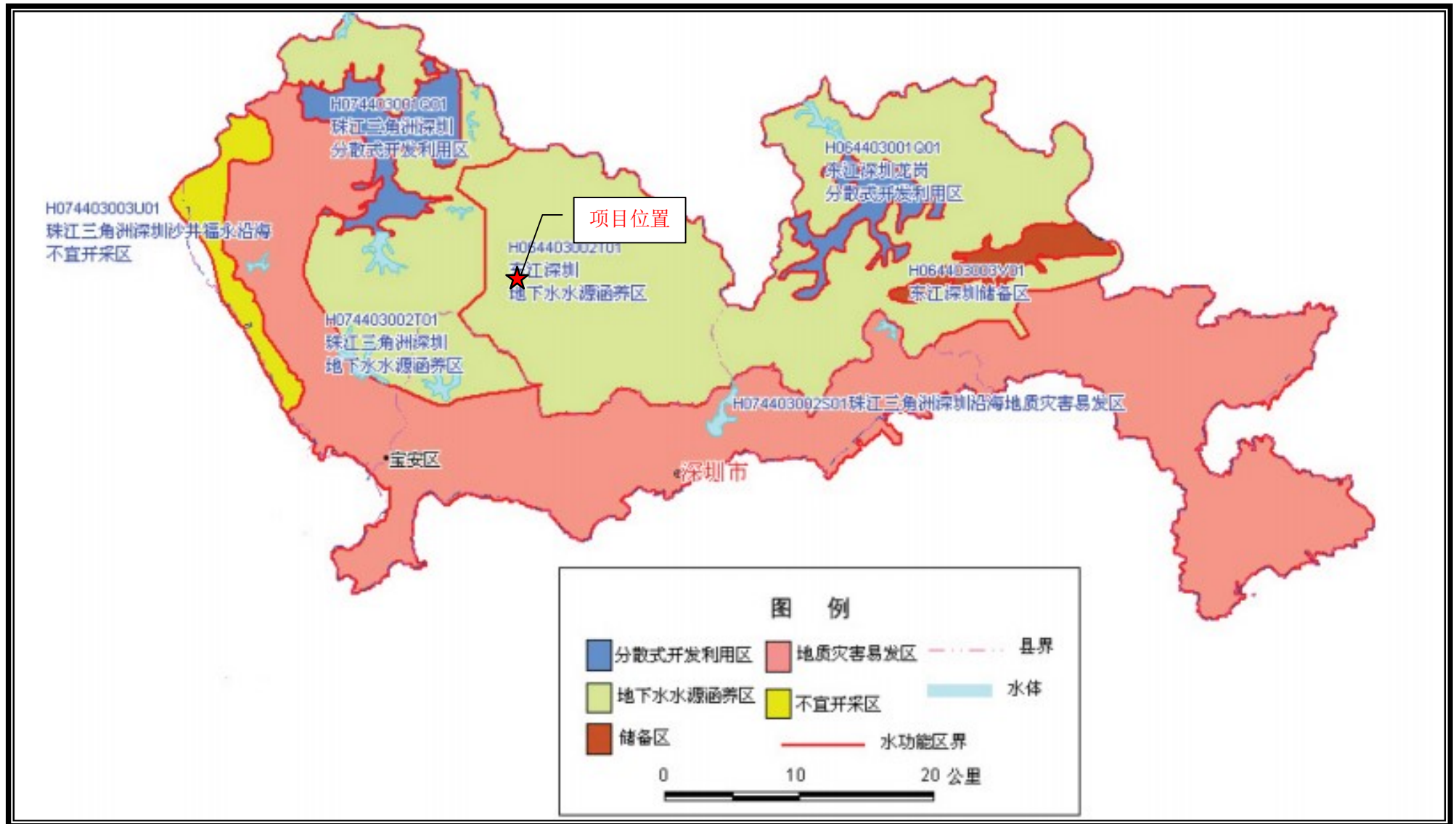


图 2.2-3 项目所在地的地下水环境功能区划图

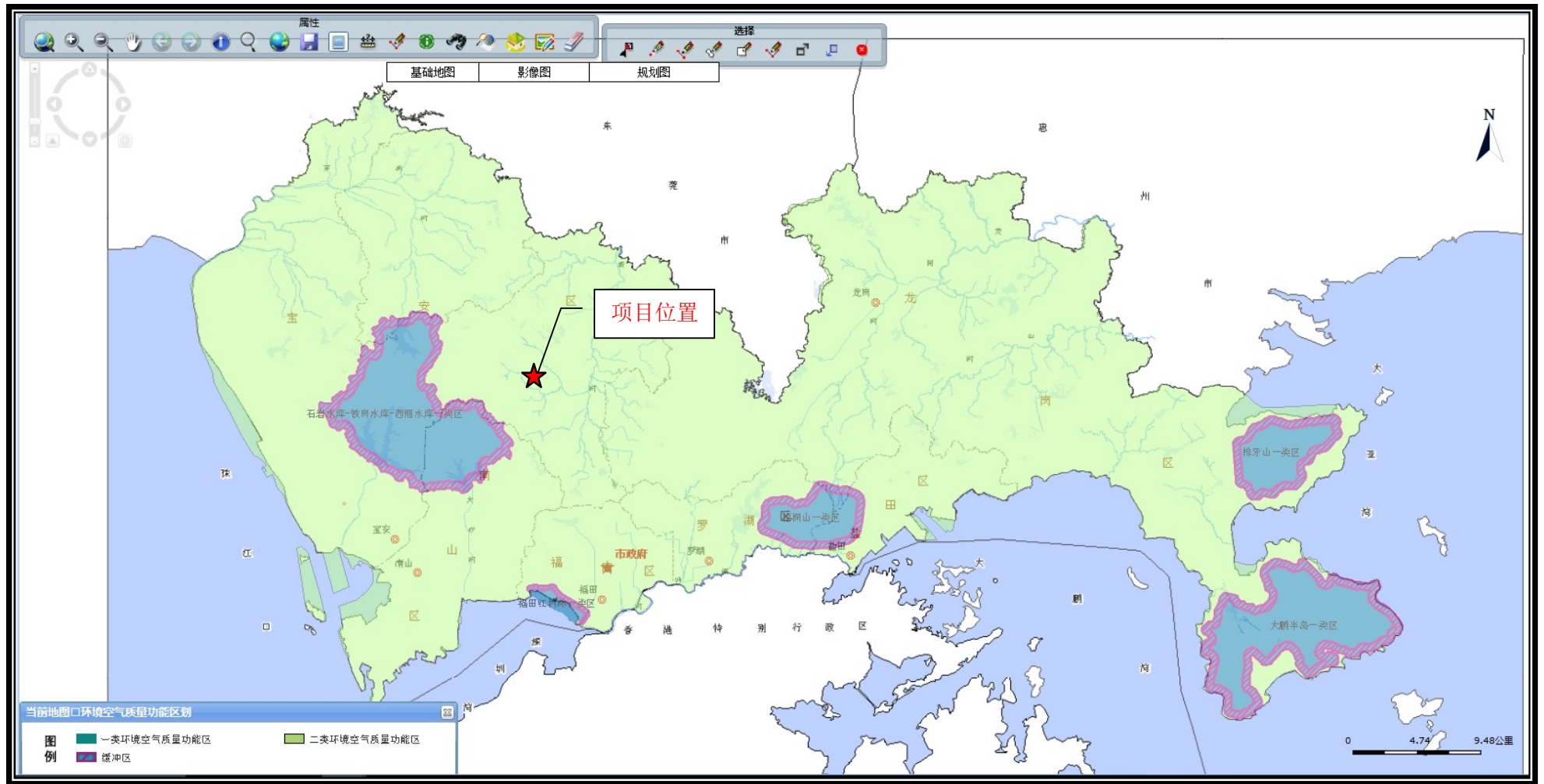


图 2.2-4 项目所在地的环境空气功能区划图

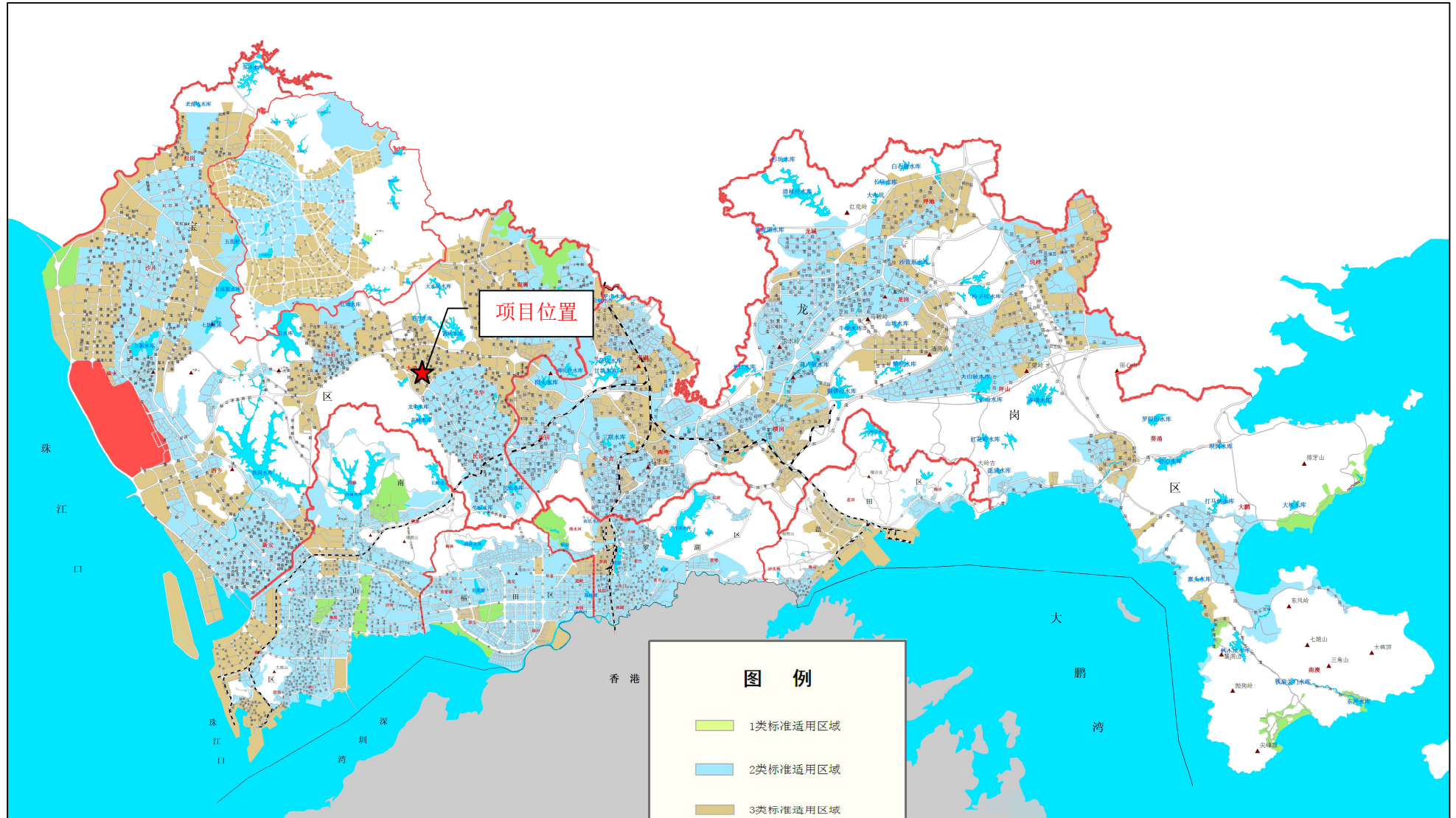


图 2.2-5 项目所在地的噪声标准适用区划图

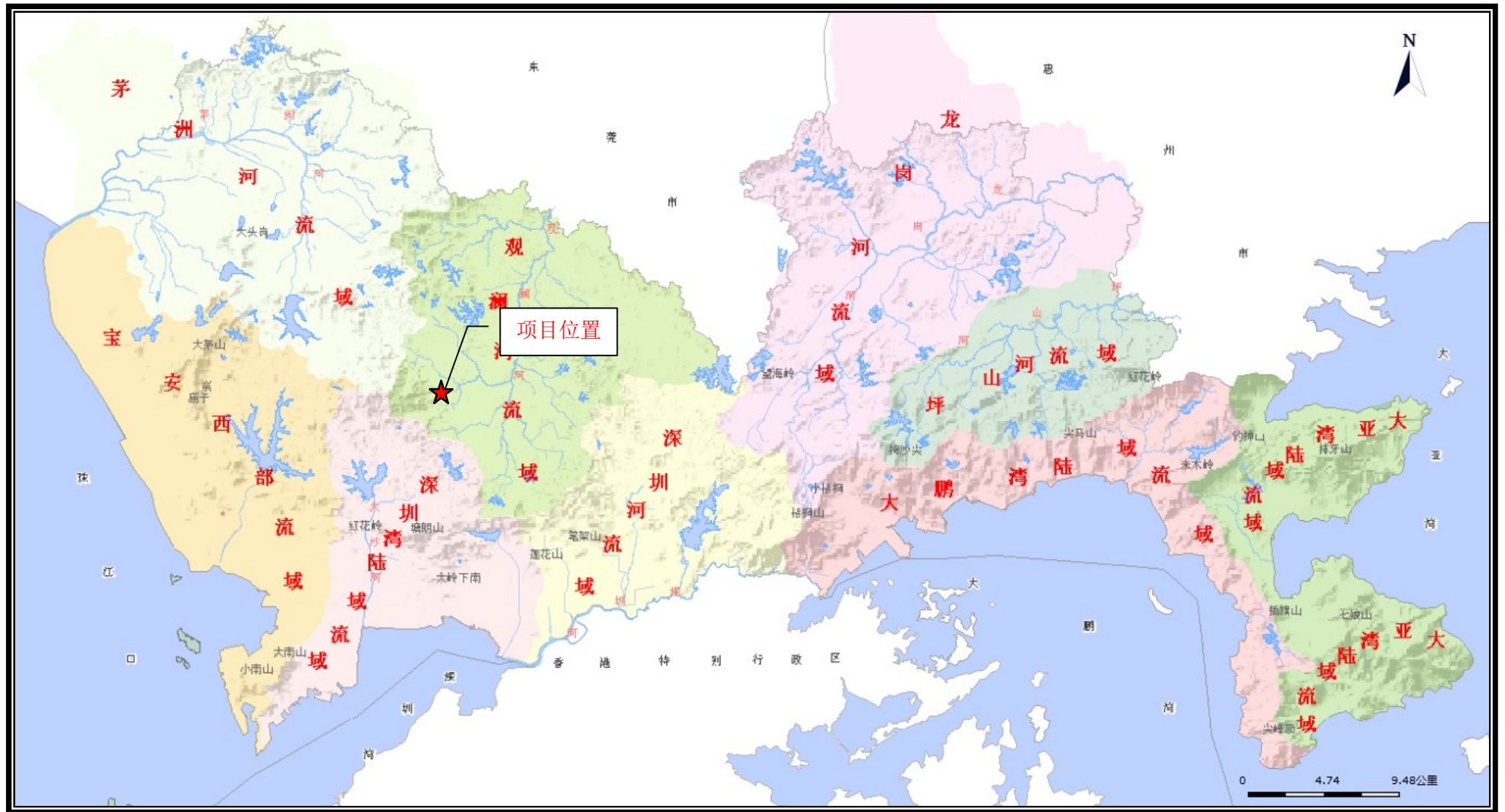


图 2.2-6 项目所在地的水系及流域分布图

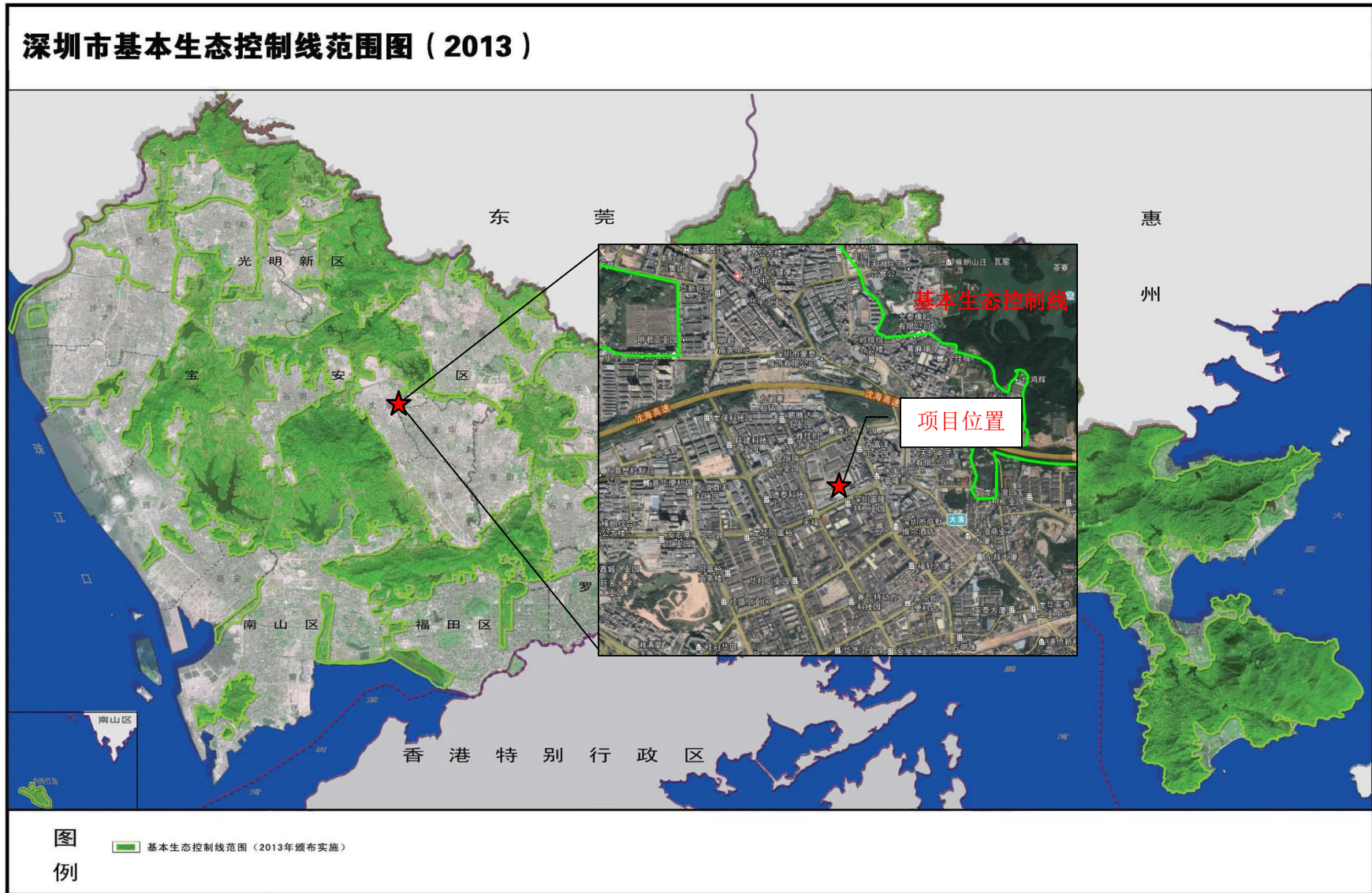


图 2.2-7 该项目与深圳市基本生态控制线关系图

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

根据深府[2008]98号文件《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》，项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。

(2) 地表水环境质量标准

根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环[2011]14号），项目附近地表水体为观澜河支流大浪河，属观澜河流域，水质目标Ⅲ类，观澜河水质目标分阶段达标，现状水环境质量评价根据《南粤水更清行动计划（修订本）（2017—2020年）》的阶段达标水质目标进行评价（观澜河2020年水质目标为Ⅴ类），执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。

(3) 地下水环境质量标准

根据《广东省地下水环境功能区划》及省政府《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459号），本项目所在的浅层地下水功能为东江深圳地下水水源涵养区，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）Ⅲ类标准。

(4) 声环境质量标准

根据深府[2008]99号文件《关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》，项目所在区域为声环境功能3类区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

(5) 土壤环境质量标准

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”，属于Ⅳ类项目，不进行土壤环境影响评价。

表 2.3-1 本项目应执行的环境质量标准一览表

环境要素	执行标准	类别	项目	标准值	
环境空气	《环境空气质量标准》GB3095-2012	二级	TSP	日平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				年平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			PM ₁₀	日平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			PM _{2.5}	日平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				年平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			SO ₂	1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				日平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				年平均	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
			NO ₂	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
				日平均	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4 mg/m^3			
	1 小时平均	10 mg/m^3			
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准	pH	6~9	
			BOD ₅	≤10 mg/L	
			COD _{Cr}	≤40 mg/L	
			TP	≤0.4 mg/L	
			NH ₃ -N	≤2.0 mg/L	
			粪大肠菌群	≤40000 个/L	
		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准	pH	6~9	
			BOD ₅	≤4 mg/L	
			COD _{Cr}	≤20 mg/L	
			TP	≤0.2 mg/L	
			NH ₃ -N	≤1.0 mg/L	
粪大肠菌群	≤10000 个/L				
声环境	《声环境质量标准》GB3096-2008	3 类	Leq	昼 65dB(A)	
				夜 55dB(A)	

2.3.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目无废气排放。

(2) 水污染物排放标准

本项目无废水排放。本项目产生的废水主要是水箱、碱箱排放的残液。根据

建设单位的设计资料，对废水设计采用不同的污染防治工艺和措施，使废水得以充分利用，生产废水实现零排放，有效的减轻废水对环境的污染。

(3) 噪声排放标准

生产期间厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。

2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

经过工程分析，本项目环境影响因素识别见下表。

表 2.4-1 环境影响因素识别

工程阶段	工程作用因素	工程引起的环境影响及影响程度										
		地表水 文	地表水 质	地下水	土壤侵 蚀	土壤污 染	声环境	空气环 境	陆生生 态	景观	环境卫 生	人群健 康
营运期	废污水排放	×	×	◎	×	◎	×	×	×	×	×	×
	固体废物排放	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	设备运转噪声	×	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×
	废气排放	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	环境风险	×	×	◎	×	◎	×	×	×	×	×	◎
项目建设综合环境影响		×	×	◎	×	◎	△	×	×	×	×	◎

图例：×无影响；负面影响——△轻微影响、○较大影响、●有重大影响、◎可能有影响；★正面影响

2.4.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，并结合区域环境功能要求和环境保护目标，确定本项目的环境质量现状和环境影响评价因子，见下表。

表 2.4-2 评价因子一览表

环境类别	环境质量现状评价因子	环境影响评价因子
大气环境	——	——
地表水环境	pH、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、TP、NH ₃ -N、粪大肠菌群	——
地下水环境	——	——
土壤	——	——
声环境	LeqA	LeqA
环境风险	——	氢气

2.5 评价等级

(1) 大气环境

本项目无废气排放。

(2) 地表水环境

本项目无废水排放。本项目产生的废水主要是水箱、碱箱排放的残液。根据建设单位的设计资料，对废水设计采用不同的污染防治工艺和措施，使废水得以充分利用，生产废水实现零排放，有效的减轻废水对环境的污染。

(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），本项目属于“L 石化、化工 85、基本化学原料制造 除单纯混合和分装外的”，属于I类项目，该项目地下水环境敏感程度为不敏感，因此，地下水评价工作等级为二级。

(4) 声环境

本项目主要位于 3 类声环境功能区，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），确定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

(5) 生态环境

本项目选址工程占地范围小于 2km²，项目选址区不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011），本次评价生态影响工作等级为三级。

（6）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“石油、化工”中“化学原料和化学制品制造”，项目类别为I类，该项目土壤环境敏感程度为不敏感，因此，土壤评价工作等级为二级。

（7）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，当存在多种危险物质时，则按以下式子计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁，q₂，…，q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，Q_n—每种危险物质的临界 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。

经核查，该项目不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B 所提到的危险物质，该项目环境风险潜势为 I。即环境风险评价等级为简单分析。

2.6 评价范围

（1）大气环境

本项目无废气排放。

（2）地表水环境

本项目无废水排放。本项目产生的废水主要是水箱、碱箱排放的残液。根据建设单位的设计资料，对废水设计采用不同的污染防治工艺和措施，使废水得以充分利用，生产废水实现零排放，有效的减轻废水对环境的污染。

(3) 地下水环境

根据项目特点、评价等级确定地下水环境影响评价范围为项目用地上下游 1km^2 的区域。

(4) 声环境

根据项目噪声声源、周边环境特点、评价等级确定声环境影响评价范围为项目用地红线外 200m 范围内。

(5) 生态

根据项目特点、评价等级，确定生态影响评价范围为项目选址区域。

(6) 环境风险

本项目环境风险为简单分析，无需确定环境风险评价范围。

2.7 评价时段

运营期。

2.8 评价重点

本评价以工程分析为基础，以工程环保措施分析、地下水环境影响评价和土壤环境影响评价作为评价重点。

2.9 环境敏感点及环境保护目标

厂界周围 200m 内基本为工业区，200m 外主要为工业区与居民区，主要环境保护目标详见表 3-4 与图 9。

表 2.9-1 项目所在区域环境保护目标一览表

环境要素	行政区	街道	环境保护目标	方位	最近距离(m)	坐标(m)		性质	规模	功能区划及保护目标
						X	Y			
噪声、地下水	宝安区	大浪街道	水围新村	NE	238	109236.341	35344.781	居民区	1200 户, 约 3600 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			爱义学校	NE	390	109345.848	35429.654	学校	教职工 297 人, 学生 4830 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			大浪第五住宅区	SE	132	109225.889	34926.687	居民区	1200 户, 约 5000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			大浪第八住宅区	SE	527	109655.790	34660.303	居民区	2000 户, 约 10000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			大浪第四住宅区	E	844	109875.779	34884.701	居民区	1000 户, 约 5000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			坡头背住宅区	SE	713	109440.001	34421.578	居民区	1000 户, 约 5000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			金盈新村	S	826	109114.324	34076.600	居民区	1000 户, 约 5000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			深圳市同胜学校	W	1782	107051.481	34992.515	学校	教职工 170 人, 学生 2500 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			上横朗新村	W	1639	107109.692	34787.129	居民区	2000 户, 约 10000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			玉田花园	W	1197	107675.643	34867.699	居民区	800 户, 约 3000 人	东江深圳地下

									水水源涵养区， Ⅲ类
		富裕新村	W	1301	107540.502	34703.664	居民区	800 户，约 3000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类
		同胜新村	W	939	107944.943	34625.417	居民区	800 户，约 3000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类
		下横朗新村	SW	1446	107663.146	34140.689	居民区	1500 户，约 8000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类
		桂冠华庭	SW	1335	108022.120	33982.423	居民区	300 户，约 2000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类
		赖屋山东区	S	1031	108478.263	34088.675	居民区	300 户，约 2000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类
		华侨新村三区	S	1082	108607.458	33905.844	居民区	500 户，约 4000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类
		华侨新村一区	S	1209	108804.021	33793.157	居民区	500 户，约 4000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类
		三合新-二村	S	1387	108876.728	33402.159	居民区	1000 户，约 6000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类
		三合华侨新村	S	1443	109201.808	33581.972	居民区	500 户，约 3000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类
		菠萝斜新村	S	1776	109216.793	33168.197	居民区	1000 户，约 8000 人	东江深圳地下水水源涵养区， Ⅲ类

			富峰山庄	SE	1861	109724.978	33221.312	居民区	800 户, 约 3000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			华丰山庄	SE	2258	109754.747	32897.595	居民区	300 户, 约 1000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			下早新村	SE	2567	110002.096	32592.746	居民区	1000 户, 约 8000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			桃苑新村	SE	2762	110047.530	32411.355	居民区	800 户, 约 6000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
		龙华街道	龙苑新村	SE	1510	110093.128	33793.727	居民区	2000 户, 约 10000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			墩背新村	SE	1707	110468.007	33920.434	居民区	1000 户, 约 5000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			老围新村	SE	2327	110903.397	33519.719	居民区	1000 户, 约 5000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			龙园新村	SE	2617	110552.781	32874.502	居民区	1000 户, 约 5000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
			花园新村	SE	2889	110969.869	32758.097	居民区	1000 户, 约 5000 人	东江深圳地下水水源涵养区, III类
水环境	——	——	大浪河	NE	695	——	——	河流	小河	GB3838-2002 III类
	——	——	龙华河	SW	1414	——	——	河流	小河	GB3838-2002 III类



图 2.9-1 项目评价范围及敏感点分布示意图

3 项目概况及工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目基本情况

项目名称：深圳市凯豪达氢能源有限公司电解水制氢项目。

建设单位：深圳市凯豪达氢能源有限公司。

建设地点：深圳市龙华区大浪街道大浪社区水围工业区内。

建设性质：新建。

建设内容：深圳市凯豪达氢能源有限公司电解水制氢项目选址位于深圳市龙华区大浪街道大浪社区水围工业区内，厂房共一层，为露天厂房，项目占地面积约 1818.17m²。本项目为电解水制氢项目。项目主要设施包括加注车位、加氢机、压缩机撬、空压机系统撬、2 号集装箱（纯水和空压机）、1 号集装箱（制氢）、配电撬和放散口。

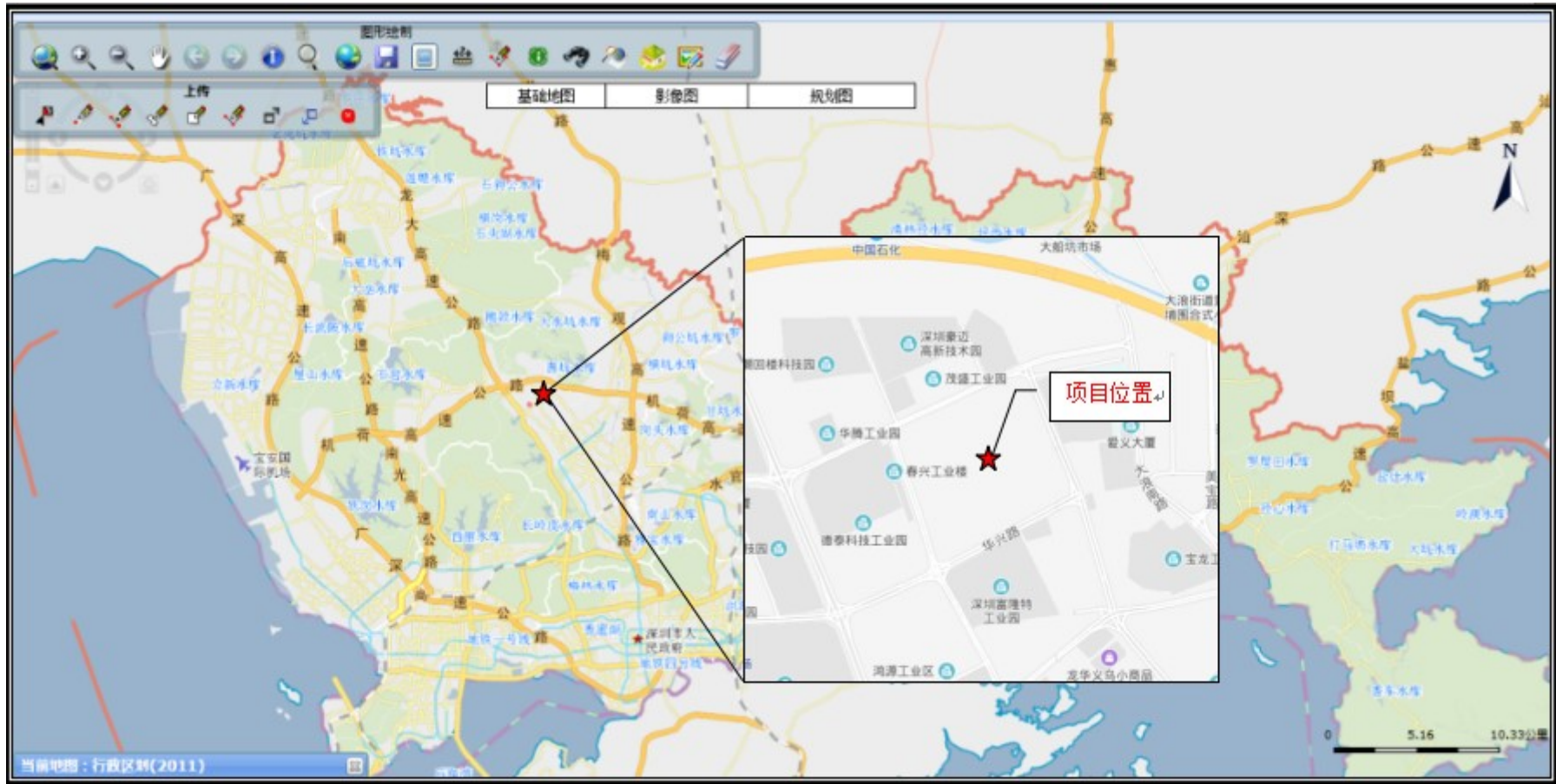


图 3.1-1 项目地理位置图

3.1.2 项目用地及四至情况

本项目拟建在深圳市凯豪达氢能源有限公司现有闲置的整流厂房内。厂房共一层，为露天厂房，总用地面积 1818.17m²，深圳市凯豪达氢能源有限公司位于华昌路与华兴路交界处北侧。

项目位置北侧约 8m 为川崎电线(香港)有限公司，西北侧约 48m 为力士钟表(深圳)有限公司，东北侧约 94m 为深圳市展鸿图五金有限公司，南侧约 14m 为多伦建筑制品(深圳)有限公司。



图 3.1-2 项目地理位置图

3.1.3 项目主要建设内容

3.1.3.1 主体工程

本项目主体工程主要是电解水制氢生产车间，设置电解水制氢装置 1 套，装置主要设备有：电解槽、制氢装置、配电装置等。

3.1.2.2 公用工程

本项目公用工程有办公及生活设施、供电、给排水系统、消防等。

1、供水

消防用水由一根输水管接至厂房边界。供水压力要求均不小于 0.45MPa。水源的水质、水量、水温均应满足本工程用水要求。

生产用水主要是电解用水和冷却水系统循环水，全部为纯水。

2、排水

本项目排水采用清污分流、雨污分流。生产废水（液）主要是水箱、碱箱排放的残液，收集后送到公司现有烧碱装置区的化盐系统。

3、消防

① 消防水系统

一次消防用水量 216m^3 (火灾时间 2 小时)，消防水压力不应小于 0.8MPa ，同一时间内火灾次数为一次。

② 火灾探测和报警系统

本项目装置设有火灾自动和手动报警系统，在制氢装置和气流处理器处设置火灾监测器、火灾报警器按钮，报警报至配电室。

为保障生产安全，配电室等处设置适量的可燃气体或有毒气体检测报警系统，报警至配电室。

配电室设置电话报警系统，报警报至公司安环部。

③ 灭火器配置

按照《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）及《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-92（1999 版））的规定，各车间根据其使用性质不同配置相应的灭火器，在制氢室内设置推车式和手推式干粉灭火器，配电室及变压器室内配置二氧化碳灭火器。

④ 自动控制

本装置采用 DCS 控制，放置在配电室，控制范围主要包括：制氢室、自动控制、重要工艺参数的检测及报警系统。

3.1.4 产品方案和质量标准

本项目产品方案及质量标准见表 3.1-1。

表 3.1-1 产品方案表

序号	产品名称	生产能力			质量标准	工作压力	储存方式	用途
		m^3/h	m^3/d	万 m^3/a				
1	氢气	50	1200	43.2	纯度 $\geq 99.8\%$	1.6MPa	储罐	给汽车提供能源

3.1.5 总图布置和车间平面布置

3.1.5 原辅料及动力消耗

本项目产品消耗定额见表 3.1-2，原辅料规格性质见表 3.1-3。

表 3.1-2 产品消耗定额

序号	名称	消耗定额	年用量	储存位置	来源
1	纯水	50L/Nm ³ H ₂	438t/a	/	自制
2	氢氧化钾（固态）	循环使用	0.1t/a	储存于生产车间内	外购
4	直流电耗	4.6kWh/m ³ H ₂	920 万 kWh/a	/	电网接入
5	冷却用水循环量	35m ³ /h	/	/	自来水
6	仪表空气	6Nm ³ /m ³ H ₂	40000Nm ³ /a	/	——

注：1) 纯水：电阻率 $\geq 2.0 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ ；pH 值：6.9~7.3；铁离子含量 $< 1 \text{mg/L}$ ；氯离子含量 $< 2 \text{mg/L}$ ；干燥残渣含量 $< 1 \text{mg/L}$ 。2) 氢氧化钾：具强碱性及腐蚀性。吸收二氧化碳而成碳酸钾。0.1mol/L 溶液的 pH 为 13.5。白色斜方结晶，工业品为白色或淡灰色的块状或棒状。易溶于水，溶于乙醇，微溶于醚。

3.1.6 主要技术经济指标

本项目经济效益较好，对促进地方经济发展十分有利，见表 3.1-4。

表 3.1-4 主要技术经济指标表

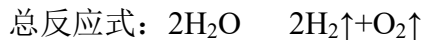
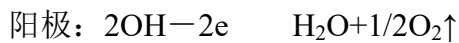
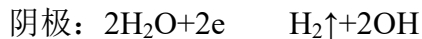
序号	项目名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
	氢气	万m ³ /a	43.2	
二	产品方案			
1	氢气产量	m ³ /h	50	年产43.2万m ³
三	年操作期	h	8640	
四	主要原辅材料、燃料用量			
1	脱盐水	kg/h	60	年用量500m ³
2	氢氧化钾	t/a	0.1	
3	五氧化二砷（分析纯）	kg/a	3	
五	公用动力消耗量			
1	电	万kWh/a		
六	定员	人	4	由公司现有工作人员调配
七	占地面积	m ²	7400	

3.2 生产工艺

3.2.1 水电解制氢工艺

1、水电解制氢原理

电解水生产氢气氧气是一个比较成熟的工艺，本项目选择“碱性电解水制氢技术”。在充满氢氧化钾的电解槽中通入直流电，水分子在电极上发生电化学反应，分解成氢气和氧气。其化学反应式如下：



根据库仑定律，气体产量与电流成正比，与其他因素无关。氢氧化钾的作用在于增加水的电导，本身不参加电解反应，理论上是不消耗的。电解液中加入五氧化二钒的作用是在于降低电解电压，一般为一次性加入。五氧化二钒易溶于碱而生成钒酸盐，具有强烈的氧化性。较多文献报道， V_2O_5 对电解槽的阳极没有什么影响，主要作用于电解槽的阴极，降低阴极的超电压。根据中船邯郸七一八研究所试验观察， V_2O_5 具有聚集氢气碎小气泡变成大气泡的功能，使氢气从电解液中分离的速度加快，从而降低电解液的含气度，达到降压节能的目的。此外， V_2O_5 对电解过程和气体没有不良影响。单位气体产量的电耗，取决于电解电压，电解槽的工作温度越高，电解电压越低，同时也增加了对电解槽材料，主要是隔膜材料的腐蚀。石棉在碱液中长期使用温度不能超过 100°C ，因此操作温度选择在 $80\sim 85^\circ\text{C}$ 为宜。电解压力的选择主要根据用氢的需要。气体纯度决定于制氢机结构和操作情况。在设备完好（主要是电解槽隔膜无损坏）和操作压力正常（主要是压差控制正常）的条件下，纯度是稳定的。

2、水电解制氢工艺流程

脱盐车站提供纯水，并送入原料水箱，经补水泵输入碱液系统，补充被电解消耗的水。电解槽中的水，在直流电的作用下被分解成 H_2 与 O_2 ，并与循环电解液一起分别进入框架中的氢、氧分离洗涤器后进行气液分离、洗涤、冷却。分离后的电解液与补充的纯水混合后，经碱液冷却器、碱液循环泵、过滤器送回电解槽循环、电解。调节碱液冷却器冷却水流量，控制回流碱液的温度，来控制电解槽的工作温度，使系统安全运行。分离后的氢气由调节阀控制输出，送入缓冲罐后，经缓冲调压后送入氯化氢合成车间供

合成氯化氢使用。

本项目制氢装置基本由七个系统组成，分别是气体系统、电解液循环系统、气体排空（氮气置换）系统、原料水补充系统、冷却水系统、排污系统、补碱系统。

（1）气体系统

当电解槽接通直流电源，电解电流上升到一定数值时，电解槽内的水被电解成氢气和氧气。来自电解槽内各电解小室阴极侧的氢气和碱液，借助循环泵的扬程和气体升力，经碱液换热器进入氢分离洗涤器的分离段，在重力的作用下氢气和碱液分离。分离后的气体进入洗涤段，对气体进行冷却、洗涤和除雾，然后氢气进入缓冲罐调节压力后送入公司现有 PVC 装置区。

（2）电解液循环系统

电解液循环的目的在于向电极区域补充电解消耗的纯水，带走电解过程中产生的氢气、氧气和热量，增加电极区域电解液的搅拌，减少浓差极化电压，降低碱液中的含气度，降低小室电压，减少能耗等，以使电解槽在稳定条件下工作。碱液循环的大小影响槽内小室电压和气体纯度。对于一个特定的电解槽，应有一个合适的循环量。一般电解槽内电解液循环次数为每小时 2~4 次。本项目采用压力电解系统，而在压力电解系统中，因电解装置体积小，管道细，气液流通阻力大，加上电流密度较大，要求电解液更换的次数比较多，采用自然循环难于达到，因而采用碱液循环泵来强制循环。

（3）气体排空（氮气置换）系统

水电解制氢装置设有充氮口，用于系统的气密性检查与开机前的氮气置换。制氢系统开车后，氢气纯度达到要求后才能被送到缓冲罐，在未达到要求纯度以前的氢气可通过调节阀后的气体放空阀放空。当水电解制氢装置压力压差系统由于调节阀芯的磨损而出现失控现象时，可通过“手动”气体放空阀，使氢氧气体分别放出，但在操作中注意使氢氧分离器液位差不能过大。

（4）原料水补充系统

电解过程中，装置内的原料水一直不停的在消耗，因此，为保证水电解的连续进行，需要定期向装置内补充原料水。水箱中的水通过加水泵分别打入氢氧洗涤器，然后通过溢流管注入分离器下部的液相部分和循环碱液一并进入电解小室进行连续电解，同时使电解液中碱的浓度保持在最佳使用范围。补水过程中，只开启单个补水回路，即只开氢侧或氧侧补水回路。

（5）冷却水系统

本项目冷却用水由公司现有离子膜烧碱装置区的纯水罐提供，总管中的冷却水共分为三路：一路进入整流柜供可控硅原件冷却；一路进入氢（氧）洗涤器的蛇管冷却氢（氧）气体；第三路冷却水通过气动薄膜调节阀控制进入碱液冷却器中，根据循环碱液温度的高低自动控制冷却水量，从而达到控制操作温度的目的。冷却水出水回到公司现有离子膜烧碱装置区的纯水罐，形成闭路循环系统。

（6）排污系统

本项目电解水制氢装置排污系统共分三处：

① 碱液过滤器底部，通过过滤器排污阀排出过滤器中过滤下来的石棉绒杂质及残液。碱液过滤器的作用是消除电解液中的残渣污物，使电解槽运行正常；

② 水箱底部排污口，通过排污阀排出箱中的污物或残液；

③ 碱箱底部排污口，通过排污阀排出箱中的污物或残液；

（7）补碱系统

当装置需要补碱时，应在停机泄压状态下进行。定期测碱液比重，如氢氧化钾浓度低于 30%时，按要求计算应补充碱的数量，重新配置碱液，通过碱箱到电解槽的阀门系统将电解液打入电解槽中。

3.3 污染因素分析

3.3.1 正常工况下污染因素及环保措施分析

由生产工艺和排污节点及物料平衡计算分析，结合深圳市凯豪达氢能源有限公司提供的技术资料，核算本项目在生产过程中主要产生废气、废液、固体废物和噪声。

1、废气

G1：未收集的 O₂

电解水制氢装置产生两种气体：氢气和氧气。氢气作为产品供 PVC 车间利用。由于氧气产量较小，且市场不是很好，因此企业不做回收利用，直接室外排空，排空量为 125m³/h。

2、废液（水）

W1：残液

主要是水箱、碱箱和碱液过滤器排放的残液，含少量 KOH，产生量约 2.0m³/a，收集后再送回碱箱作为电解液用。

W2：脱盐车站新增排污水

电解用纯水依托公司脱盐车站提供，使脱盐车站新增排污水 0.13m³/h，回用到公司乙炔发生工段。

本项目废液产生及排放情况见表3.4-1。

表 3.4-1 废水排放一览表

序号	废水来源	污染物组成	产生量	排放规律	排放去向
W1	水箱、碱箱排放的残液	pH 7~11 少量KOH	2.0m ³ /a	间断	收集后送到公司现有烧碱装置区的化盐系统
W2	脱盐车站新增排污水	TDS	0.13m ³ /h	连续	回用到公司乙炔发生工段

3、噪声

本项目的噪声源主要为泵类、分离器、洗涤器及其它高噪声运转设备，为减少噪声污染，设计中采取如下措施：

(1) 选用低噪声设备，订货采购时，要求高噪声设备带有配套的消声器。

(2) 车间采用封闭式厂房，以其屏蔽和消声作用使噪声受到一定程度的阻隔，减轻对周围环境的影响。主要噪声源及治理情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 主要噪声源及治理措施

序号	噪声源	数量 (台)	噪声源强 dB(A)		声源位置	治理措施
			治理前	治理后		
1	电解槽	1	85	70	生产车间	消声、隔声
2	泵类	4	80	65		隔声、减振
3	氢氧分离器	2	75	65		隔声
4	气水分离器	1	75	65		隔声
5	洗涤器	2	75	65		隔声
6	碱液过滤器	1	75	65		隔声
7	整流变压器	9	85	75		隔声

4、固体废物

S1：石棉绒杂质

主要是碱液过滤器过滤下来的石棉绒杂质等，属于危险废物(废物代码 900-030-36)，产生量约 15.0kg/a。收集分类存放在公司现有危废暂存库，由生产厂家定期回收利用。

5、生态环境影响

本项目拟建在深圳市凯豪达氢能源有限公司现有闲置的整流厂房内，不新征土地，

无土建工程，因此不会使生态系统结构和功能发生变化，也不会影响生物多样性，不会引发和加剧自然灾害。

3.3.2 非正常情况下污染因素

非正常情况指正常开停车、设备检修或出现火灾暴雨等情况时排放的污染物。

1、废气

电解装置在开停车时，会产生不合格氢气，每次约 10min，最大量为 42m^3 /次。根据企业提供的技术资料，其产生频率为每年一次，主要是厂内设备大修时需开停车。开停车时，其产生的不合格氢气直接室外排空。

2、废水

本项目计划停车检修一般一年一次，停车后需用纯水清洗碱液过滤器，用水量约 0.56m^3 /次，则产生的清洗废水量约为 0.5m^3 /次，收集后再送回碱箱作为电解液用。

3、消防废水

本项目消防水量按 30L/s 计，火灾延续时间为 2 小时计，火灾事故污水量为 216m^3 。当车间发生泄漏火灾事故时，消防废水排入公司现有事故水池。

4 环境现状调查与评价

1、区域位置

深圳市龙华区位于深圳地理中心和城市发展中轴，毗邻六区一市，北邻东莞市、光明新区，东连龙岗区，南接福田区、罗湖区、南山区，西靠宝安区。辖区总面积 175.58 平方公里，下辖观湖、民治、龙华、大浪、福城、观澜 6 个街道，46 个社区工作站和 104 个社区居民委员会。辖区常住人口 151.15 万人，其中户籍人口 25.5 万人；实际管理人口 289.2 万人。

大浪办事处位于深圳市北部、龙华区西部，羊台山下，东接观澜与龙华办事处，南抵民治办事处与南山区，西靠宝安区石岩街道，北邻光明新区光明街道。辖区面积 37.2 平方公里，常住总人口 35 万人。

本项目位于深圳市龙华区大浪街道，项目所在区域的地理位置见附图 1。

2、地形地貌

龙华区的地形地貌为高低丘陵台地兼有，以低丘台地为主，总的地势为东南高、西北低。西部地区多为沿海、坳冲积平原，中部以低丘台地为主，属公明盆地，东部属羊台山、吊神山丘陵区。龙华区地质稳定，构造以中部椭圆状巨大的羊台山燕山期花岗岩穹隆体为特征。地质岩相主要为燕山期侵入岩系、下古生界变质岩系及第四系堆积物，其中花岗岩侵入体出露面积占 40%左右。

按侵入期次划分，燕山三期、四期为黑云母花岗岩，具有斑状结构，多呈岩基及岩株状；五期以花岗斑岩、二长斑岩及细粒花岗岩为主，呈小岩株、岩基、岩脉状产出，属高酸富碱性岩石。区内断裂主要为北北西向和北北东向两组，分别以莲塘断和棒木头断裂为代表。自上新世中期以来，龙华区构造抬升量很小。区内一些主要断裂在新构造期有过继承性的差异活动，但历史时期没有发生过强地震，也未见全新世断裂活动的证据。本区基本地震度为六度，属低烈度区。

大浪街道正处于羊台山地穹构造的燕山期花岗岩体之上，三面环山，东北略低，具典型抬升丘陵特征，故大部分地区属于丘陵地貌。山地约占总面积的 68%，冲积平原占 23%，丘陵地区高程平均为 100 米左右，平原地区高程大多在 50 至 70 米左右。镇城区属冲积平原，西北面有羊台山环绕。羊台山主峰海拔 587.4 米，山地坡度一般为 25 度一

34 度。

3、气象气候

深圳属于亚热带海洋性季风气候。市内气候温暖湿润，近 20 年来（1996-2015）的年平均气温为 23.3℃，极端最高气温为 37.5℃，极端最低气温为 2.4℃。市内雨量充沛，具有明显的干季和湿季，4 月至 9 月为湿季，10 月至次年 3 月为干季，年平均降水量为 1918.2mm。年均日照小时数为 1850.6 小时。受亚热带季风的影响，常年主要风向以东北风为主，年平均风速为 2.4m/s。

深圳气象站近 20 年的主要气候统计资料见表 2-1 至表 2-4。

表 2-1 深圳气象站近 20 年（1996-2015 年）的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速（m/s）	2.4
最大风速(m/s)及出现的时间	16.7 相应风向：ENE 出现时间：1999 年 9 月 16 日
年平均气温（℃）	23.3
极端最高气温（℃）及出现的时间	37.5 出现时间：2004 年 7 月 1 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.4 出现时间：2010 年 12 月 17 日
年平均相对湿度（%）	73
年均降水量（mm）	1918.2
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2747.0 mm 出现时间：2001 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1269.7mm 出现时间：2011 年
年平均日照时数（h）	1850.6
近五年平均风速（m/s）	2.22

表 2-2 深圳累年各月平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.6	2.5	2.5	2.4	2.3	2.3	2.2	2.2	2.4	2.5	2.6	2.7

表 2-3 深圳累年各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	15.5	16.7	19.4	23.0	26.2	28.2	29.0	28.8	27.9	25.7	21.7	17.2

表 2-4 深圳累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频	5.1	7.2	21.0	11.3	12.3	5.2	8.3	2.8	4.0
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频	4.3	7.3	1.4	1.7	0.8	1.7	2.3	4.3	NE

4、地表水水文情况

本项目所在位置属于观澜河流域，临近的地表水体为龙华河。观澜河是东江支流石马河的上游，发源于龙华区东南部的鸡公头。该河的分支能力较强，低级河道显著地比高级河道多，河道平均分支比例很在。该河主要由龙华河、瓦窑排河、岗头河、浪头河等支流汇合而成。水系呈树枝状，纵向比降为 1.4‰，集水面积 202 平方公里，年径流量 1.92 亿 m³。流域内有高峰、牛嘴、赖屋山、民乐、大坑等小型水库 8 座，控制集水面积约 15 平方公里。该河流向由南向北，主干河道长 17 公里，河宽一般为 2~10 米，水深一般为 0.1~0.5 米，属于窄浅型河流。具有生活工业用供水、排污等功能。地下水埋深较浅，富水性中等，为块状岩类裂隙水，含水层为侏罗系火山岩及燕山期花岗岩，地下径流模数一般为 6~10 升/秒·公里。

5、地下水水文情况

深圳有丰富优质的地下水，已初步查明的补给量为 3.86×10⁸m³/年（降雨量保证率 90%）和 4.13×10⁸m³/年（降雨量保证率 80%），储存量为 10.34×10⁸m³/年，允许开采量 1.92×10⁸m³/年。

深圳市地下水类型主要有三种类型：第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水。本项目所在区域为地质灾害易发区，区域地下水功能区划目标为：维持合理生态水位，不引发咸水入侵、海水入侵、地下水污染等灾害。水质目标为 III 类。地下水来源主要为大气降水和临近地下水的侧向径流补给。

6、植被与土壤

本地区土壤分为自成土和运积土两种。自成土主要为赤红壤，广泛分布于山地、丘陵和台地。它是由于气候及生物条件的影响，常年高温多雨，化学风化及淋溶作用强烈，红色风化壳发育深厚，在其上不同成土过程而形成，属于深圳市地带型土壤。土壤构成剖面为 A-AB-B-C 型，呈红褐色。A 为耕作层或表层，B 为淀积层或心土层，C 为母质层。花岗岩赤红壤面积分布较广，母质风化层较厚，砂页岩母质风化层则普遍较薄。土壤表层有机质多在 2.0%左右，而土壤流失严重的侵蚀赤红壤，表层有机质含量仅 0.2-0.4%，土壤中的磷、钾等矿物质含量高低因母质的不同而差异很大。耕型赤红壤由

于耕作粗放，有机质分解快，其含量多数低于 1.0%。此外，磷、钾等含量，也因母质不同及施肥差异而相差甚大。

7、区域环境功能属性

本项目所在区域的环境功能属性见表 2-5 和附图 2~10。

表 2-5 项目所在区域环境功能属性一览表

编号	环境功能区名称	评价区域所属类别
1	是否基本生态控制线	否
2	是否饮用水源保护区	否
3	地表水环境功能区	观澜河流域，Ⅲ类
4	地下水环境功能区	东江深圳地下水水源涵养区，Ⅲ类
5	环境空气功能区	二类
6	环境噪声功能区	3 类噪声功能区
7	是否文物保护单位	否
8	是否基本农田保护区	否
9	是否风景保护区、自然保护区等	否
10	是否市政污水处理厂服务范围	是，龙华污水处理厂

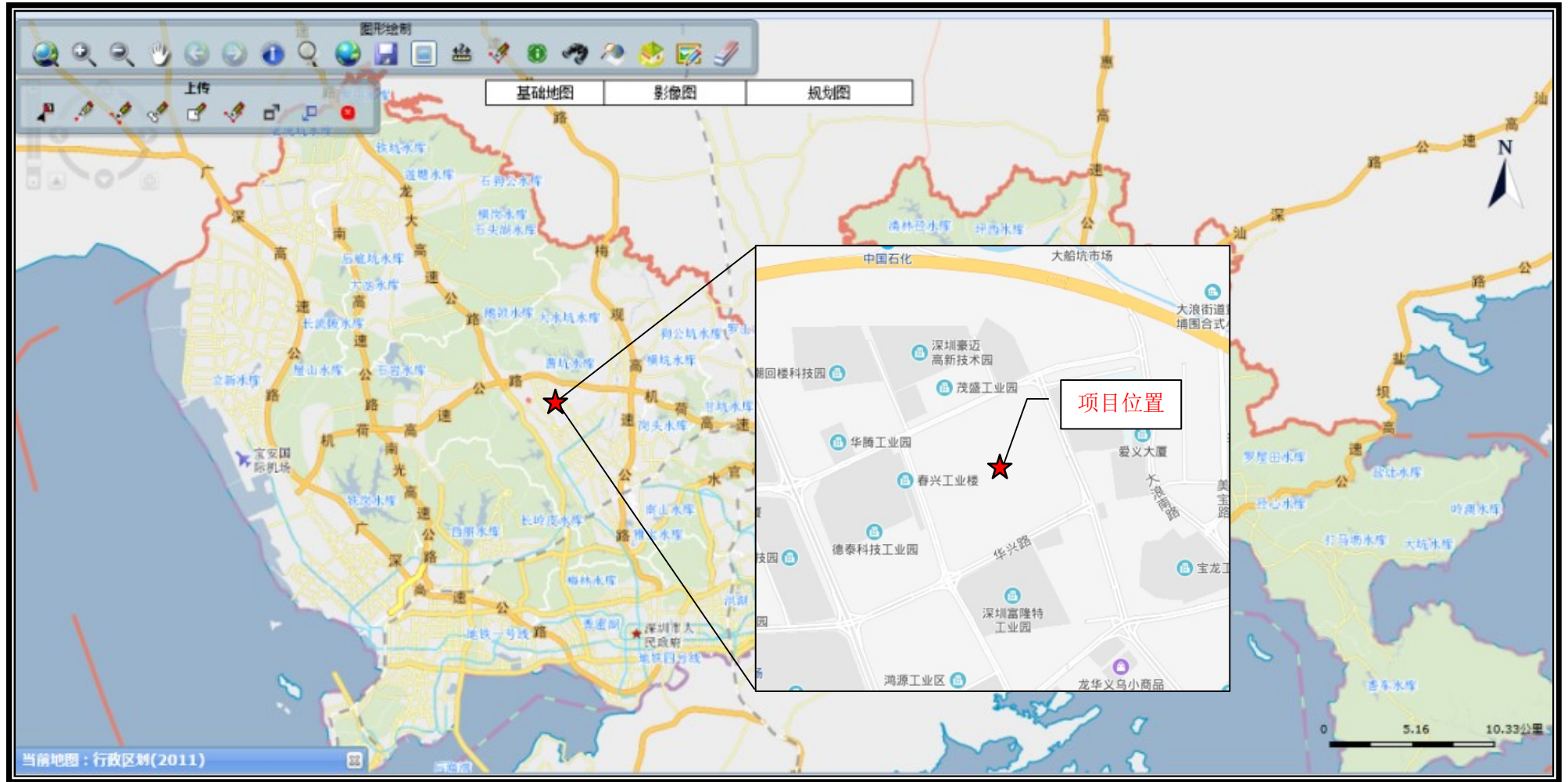


图 4-1 项目地理位置图

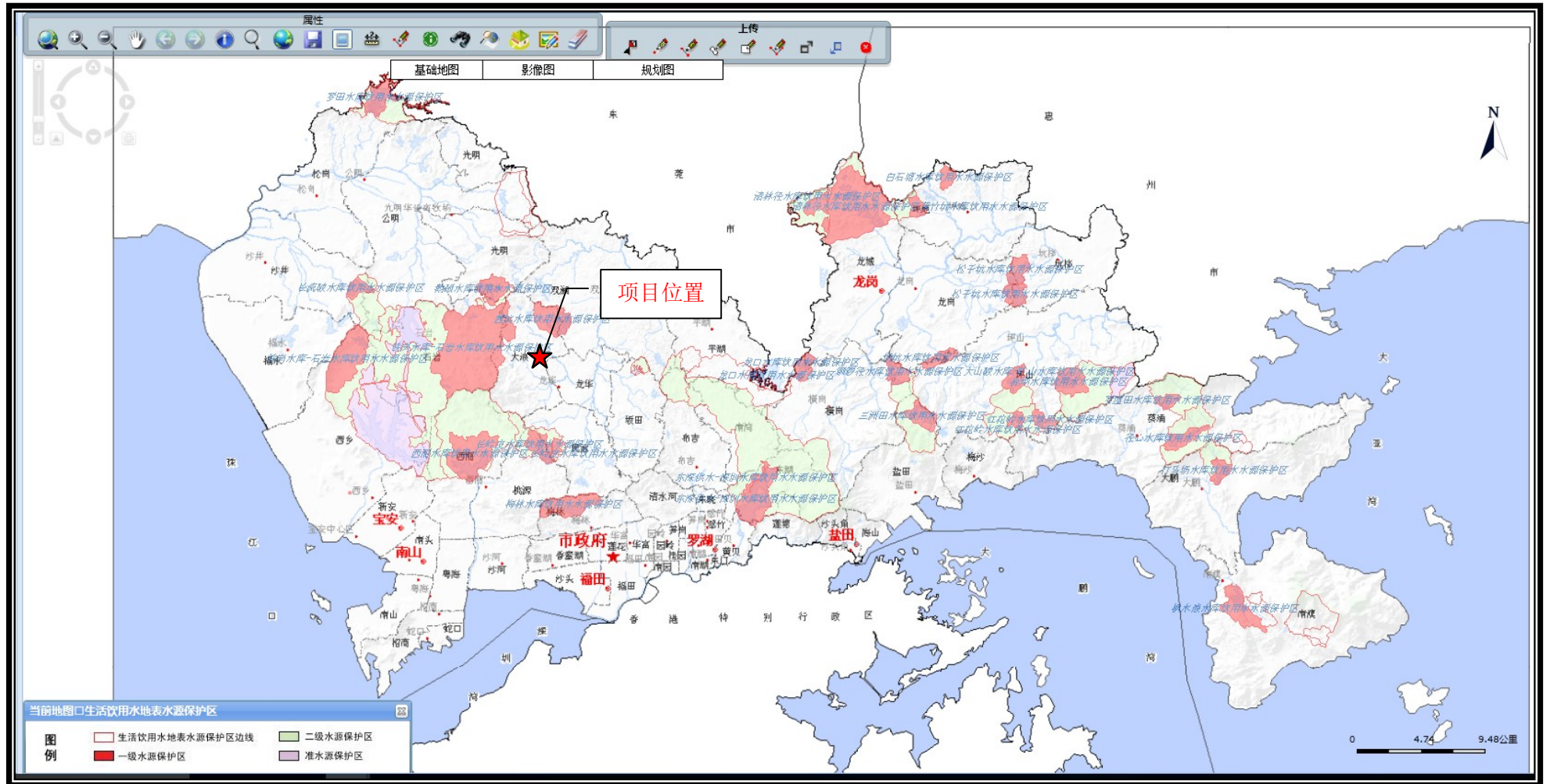


图 4-2 项目所在地与深圳市水源保护区的位置关系图

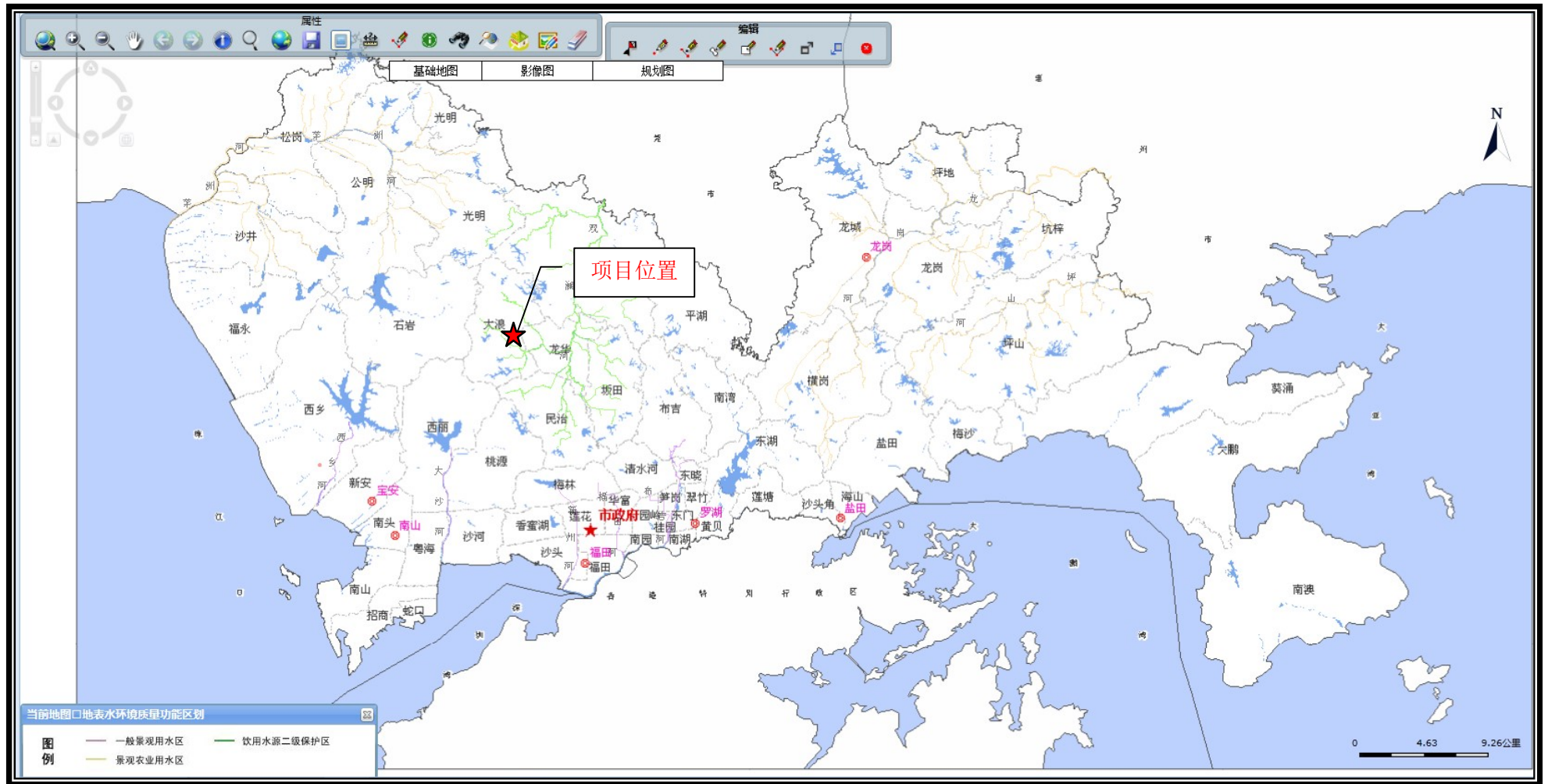


图 4-3 项目所在地的地表水环境功能区划图

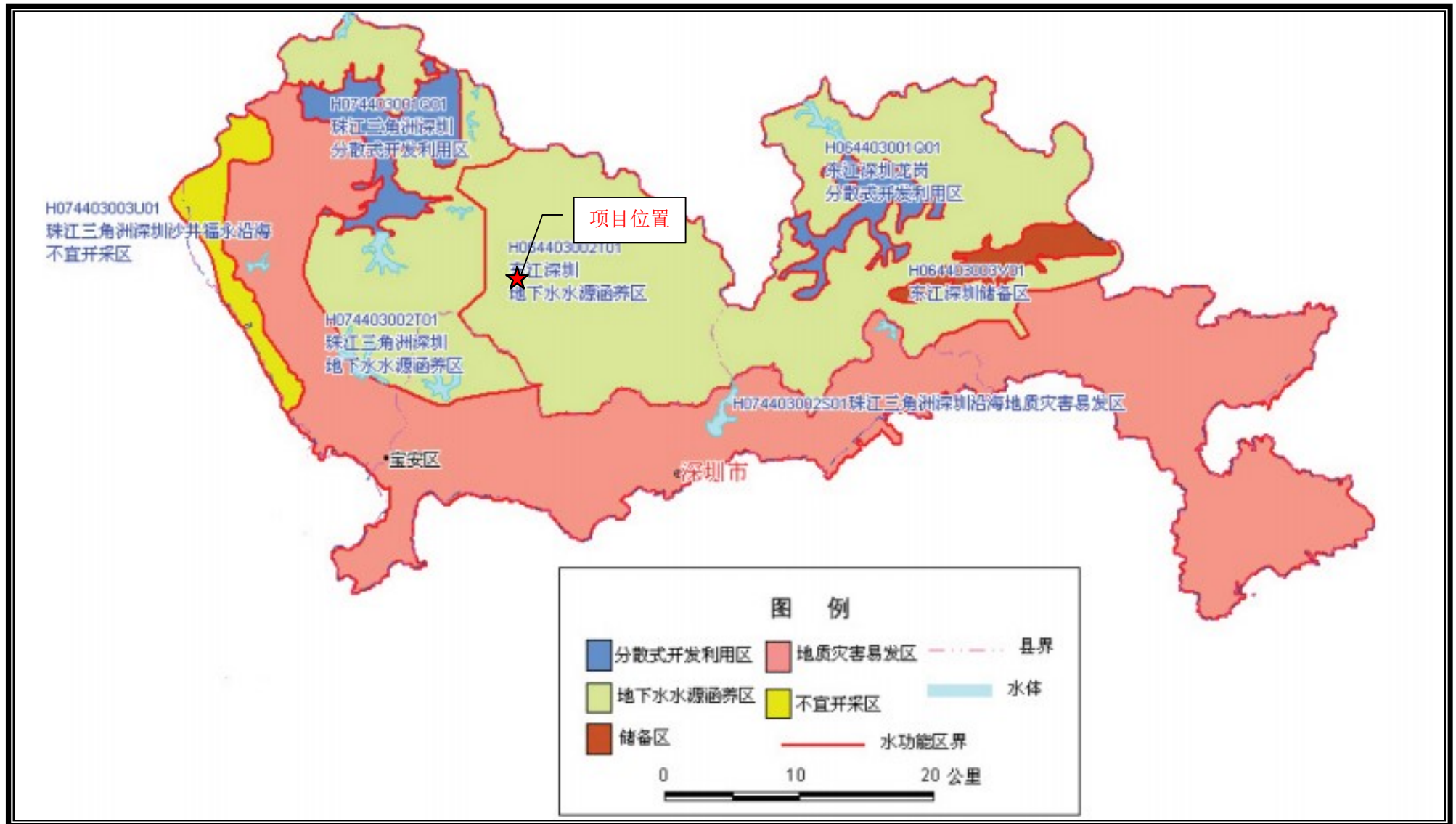


图 4-4 项目所在地的地下水环境功能区划图

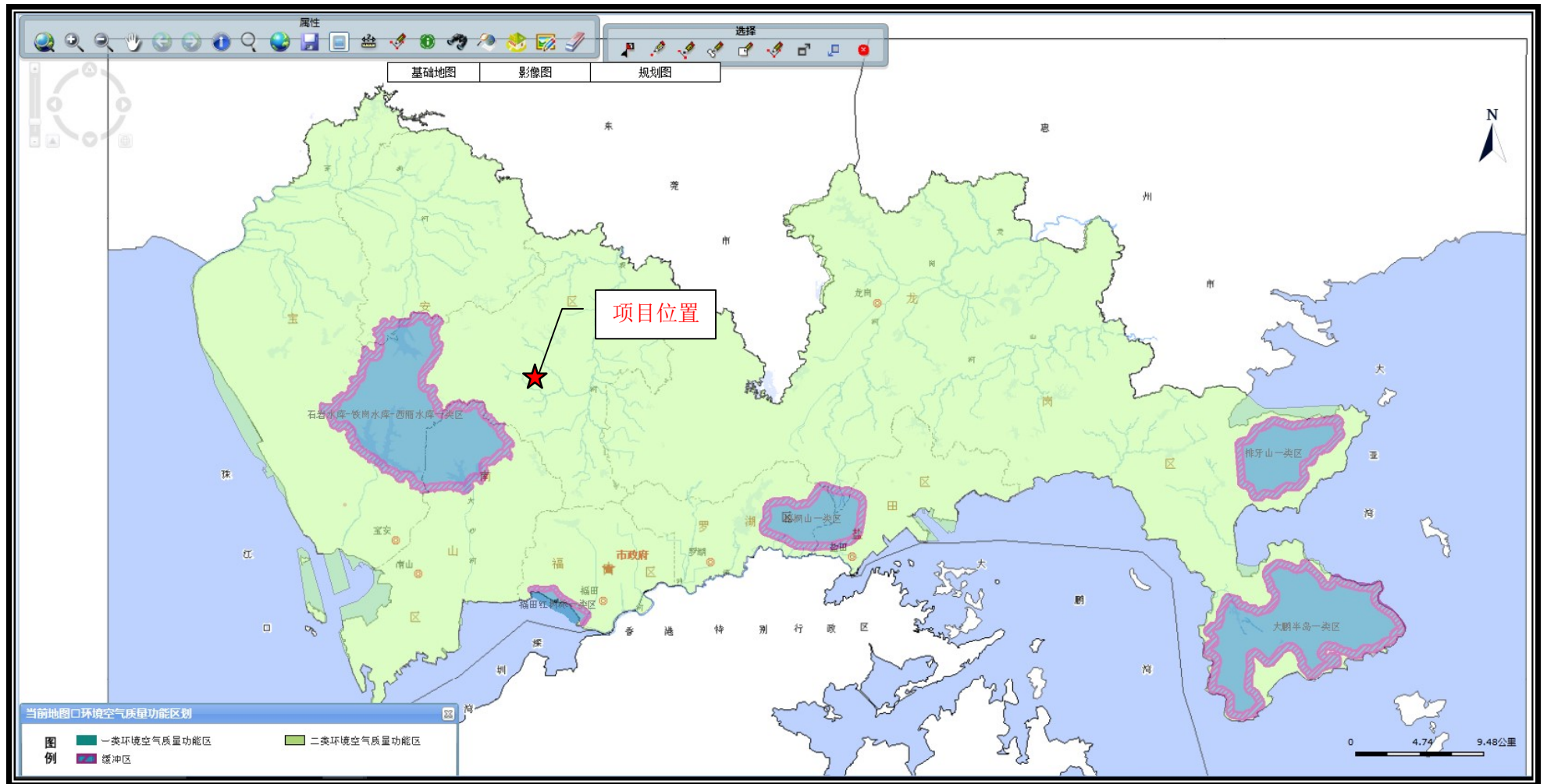


图 4-5 项目所在地的环境空气功能区划图

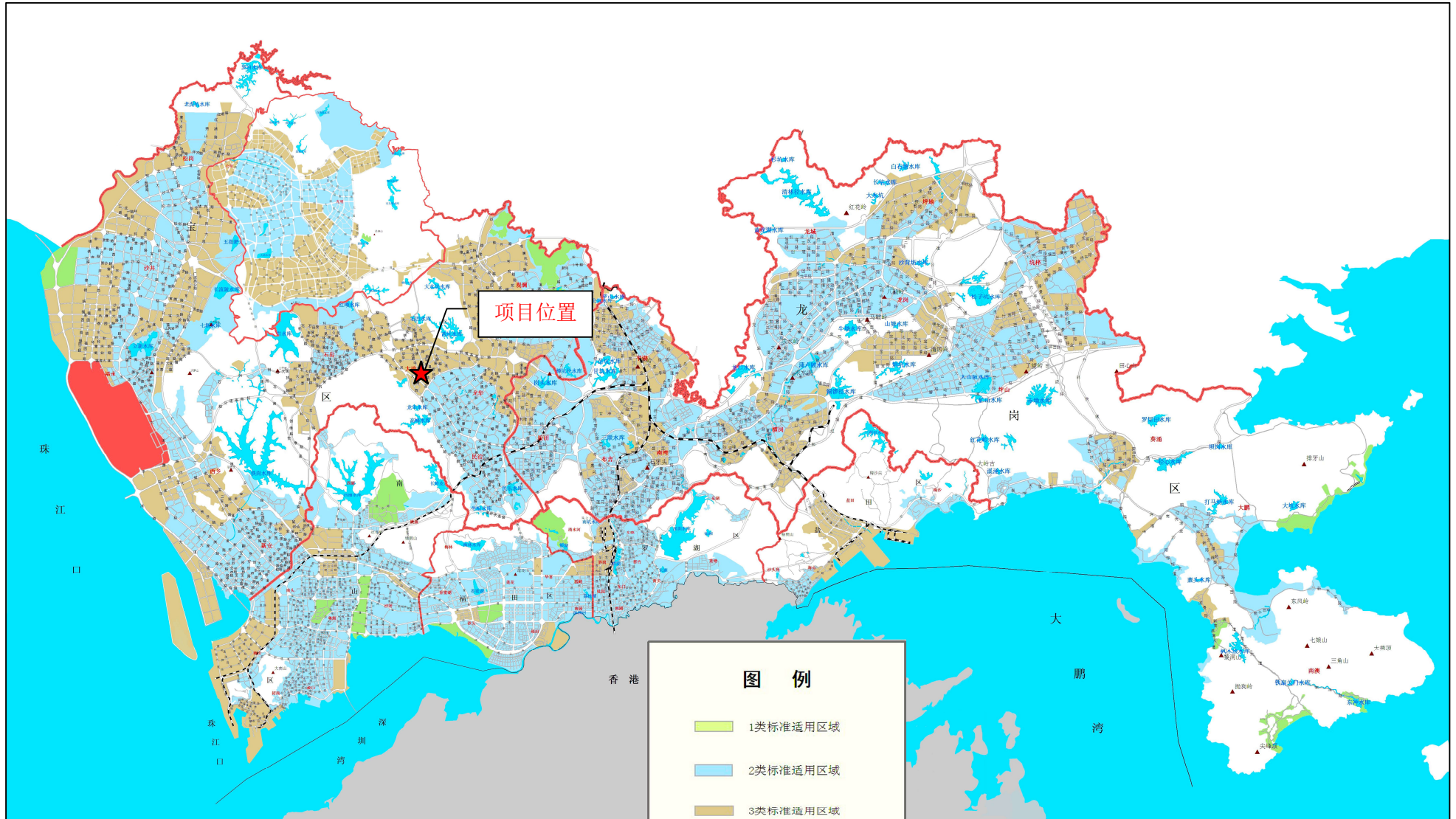
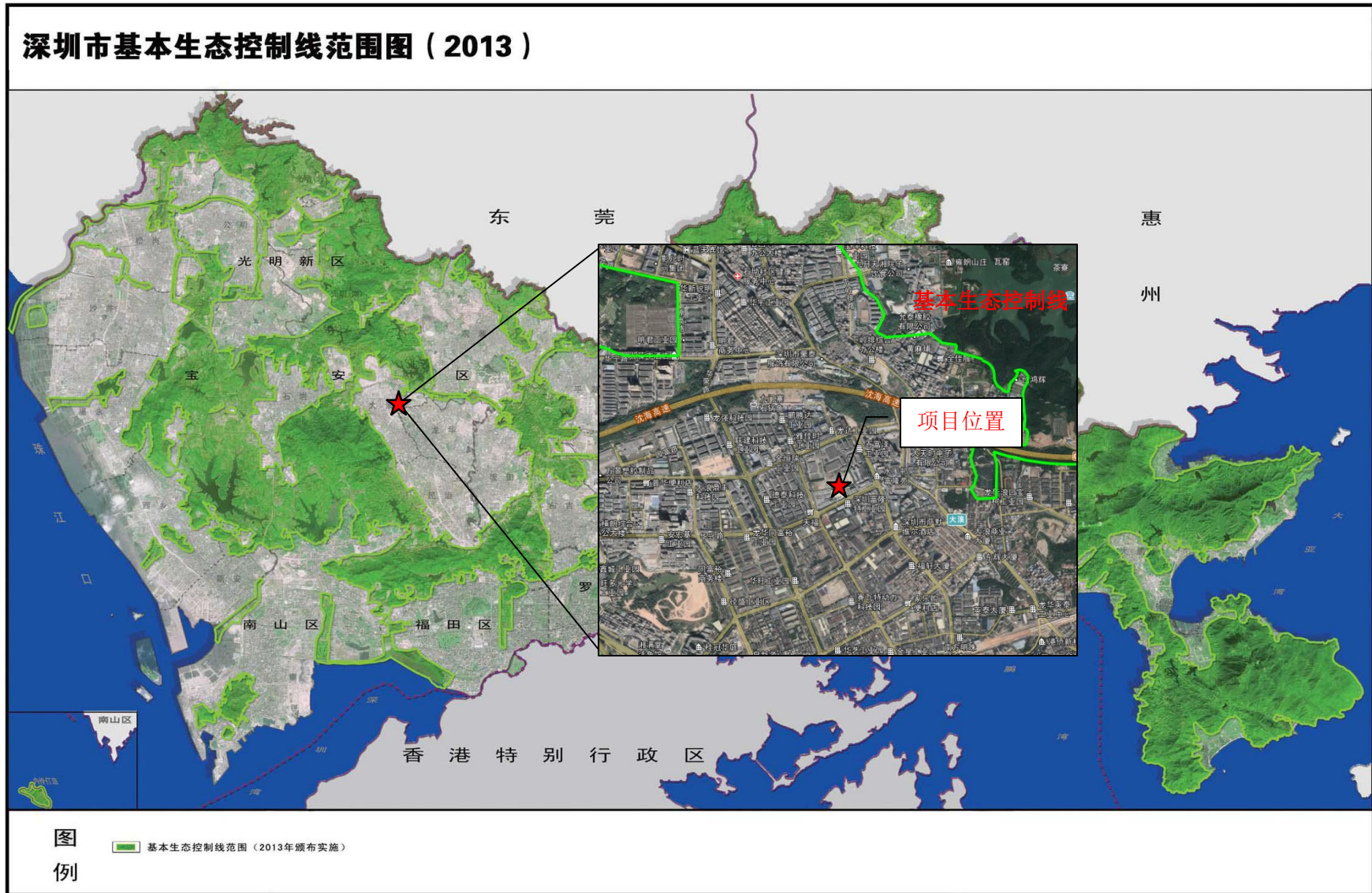


图 4-6 项目所在地的噪声标准适用区划图



5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响分析

5.1.1 正常情况下

电解水制氢装置产生两种气体：氢气和氧气。

氧气本身不具有毒性，也不属于污染物，是自然界生物赖以生存的基本物质。但过度吸氧会产生负作用。人如果在大于 0.05MPa（半个大气压）的纯氧环境中，对所有的细胞都有毒害作用，吸入时间过长，就可能发生“氧中毒”。肺部毛细血管屏障被破坏，导致肺水肿、肺淤血和出血，严重影响呼吸功能，进而使各脏器缺氧而发生损害。在 0.1MPa（1 个大气压）的纯氧环境中，人只能存活 24 小时，就会发生肺炎，最终导致呼吸衰竭、窒息而死。人在 0.2MPa（2 个大气压）高压纯氧环境中，最多可停留小时~2 小时，超过了会引起脑中毒，生命节奏紊乱，精神错乱，记忆丧失。如加入 0.3MPa（3 个大气压）甚至更高的氧，人会在数分钟内发生脑细胞变性坏死，抽搐昏迷，导致死亡。

此外，过量吸氧还会促进生命衰老。进入人体的氧与细胞中的氧化酶发生反应，可生成过氧化氢，进而变成脂褐素。这种脂褐素是加速细胞衰老的有害物质，它堆积在心肌，使心肌细胞老化，心功能减退；堆积在血管壁上，造成血管老化和硬化；堆积在肝脏，削弱肝功能；堆积在大脑，引起智力下降，记忆力衰退，人变得痴呆；堆积在皮肤上，形成老年斑。

而本项目产生的氧气直接室外放空处置，氧气在空气中迅速扩散，利用费克扩散定律算，在无风的情况下大约每分钟 40m 左右，不会产生纯氧环境，因此，本项目排放的氧气不会对大气环境产生影响。

5.1.2 非正常情况下

电解装置在开停车时，会产生不合格氢气，每次约 10min，最大量为 42m³/次。根据企业提供的资料，其产生频率为每年一次，主要是厂内设备大修时需开停车。开停车时，其产生的不合格氢气直接室外排空。

氢气在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。

本项目在开停车时不合格氢气产生量较小并时间短，且氢气易扩散，常压下约比空气扩散速度快 3.8 倍，因此项目开停车时产生的废氢气直接排空不会出现氢气高浓度现象，且氢气不属于大气污染物，因此，本项目开停车时排放的氢气不会对大气环境产生影响。

5.2 水环境影响预测与评价

5.2.1 废水零排放影响分析

5.2.1.1 正常情况下

生产运营期正常运行工况下，本项目水污染源主要为生产装置工艺废液，即水箱、碱箱及碱液过滤器排放的残液（W1， $2.0\text{m}^3/\text{a}$ ），收集后再送回碱箱作为电解液用；电解用纯水依托公司脱盐水处理站提供，使脱盐水处理站新增排污水 $0.13\text{m}^3/\text{h}$ ，回用到公司乙炔发生工段。

5.2.1.2 非正常情况下

非正常情况下，本项目水污染源主要是停车检修时碱液过滤器清洗水和事故情况下的消防废水。

（1）本项目计划停车检修一般一年一次，停车后需用纯水清洗碱液过滤器，污水量约为 $0.5\text{m}^3/\text{次}$ ，收集后再送回碱箱作为电解液用。

（2）当车间发生泄漏、火灾或爆炸事故时，消防废水排入公司现有事故水池。

（3）本项目厂区排水系统实行雨污分流，初期雨水（前 15min）经围堰截留后进入公司消防事故废水收集池，后期雨水经厂区雨水管排至厂外，经排水明沟进入园区雨水管网，最终进入黄河。

综上所述，本项目运营后生产废水实现“零”排放，外排废水仅为雨水。因此项目产生的废水，得到了妥善处理，不会对周边水环境产生影响。

5.2.2 地下水环境影响分析

本项目产生的废水量非常小，并且全部回用于生产工序，对地下水的环境影响较小，

所采取的地下水污染防治措施包括：首先要从源头上减少废水的产生量，尽量做到废水回用，结合本项目特点，涉及到危险废物，项目厂房应做重点防渗处理，现有厂房地面及四周已经进行了防渗处理，具体的防渗措施为厂房底部及四周均设置隔离层，并与地面隔离层连成整体；底部先用三合土处理，再用 15cm 厚的水泥硬化，四周采用了 10cm 水泥硬化，并涂了环氧树脂进一步防渗，渗透系数不高于 10^{-11} cm/s。另外要求企业做好污染监控，及时发现污染，及时切断污染源，把污染影响控制在最小范围内，并做好应急响应，一旦出现地下水污染事故，立即启动应急预案，具体措施见地下水污染防治措施章节。

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 工作思路

本次评价根据项目主要高噪声设备源强声级值，结合声环境现状监测结果，采用单源声压级噪声扩散衰减模式和多声源叠加贡献模式，预测分析项目投产后对公司四周厂界及周围环境的噪声影响。

5.3.2 预测范围

本项目运营后，厂址周围 200m 范围内无声环境敏感点，本次评价声环境质量预测范围为公司厂界。

5.3.3 预测模式

(1) 噪声估算模式

根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2018）中推荐的预测方法，本项目配套设备运行噪声类似于工业噪声源，按照导则要求，工业噪声源分为室内声源和室外声源，应分别计算。室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

对于室外环境噪声的预测，可采用经过变换后的点声源扩散模式，具体计算模型为：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L_{oct}$$

式中：

$L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量。

$$\Delta L_{oct} = A_{octbar} + A_{octatm} + A_{octexc}$$

式中：

A_{octbar} ——遮挡物引起的衰减；

A_{octatm} ——空气吸收引起的衰减；

A_{octexc} ——地面效应引起的衰减。

$$A_{octbar} = 10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

$$A_{octatm} = \frac{\partial(r - r_0)}{100}$$

$$A_{octexc} = 5 \lg \frac{r}{r_0}$$

如果已知声源的倍频带声功率级 L_{woct} ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r) = L_{woct} - 20 \lg r_0 - 8$$

求出各倍频带声级后，由各倍频带声压级合成计算出该声源在预测点产生的 A 声级 L_A 。

设第 i 个声源在预测点处产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ，则预测点的总声级为：

$$Leq(T) = 20 \lg(1/T) \left[\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right]$$

式中，T 为计算等效声级的时间，N 为声级的个数。

5.3.4 预测源强分析

本工程的噪声主要由机械动力、流体动力而产生，高噪设备主要集中于厂房内，工程主要高噪设备源强及治理后的源强见表 3.3-1。

5.3.5 评价标准

环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。

5.3.6 预测结果分析

利用模式预测拟建项目运营后公司厂界噪声以及环境敏感点的声环境质量变化情况，预测结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 项目建设前后厂界周围噪声值

厂区	预测点位		现状值[dB(A)]	贡献值[dB(A)]	叠加值[dB(A)]
深圳市凯豪达氢能源有限公司	东厂界	昼间	53.5-57.7	38.2	53.63-57.75
		夜间	55.8-56.9	38.2	55.87-56.96
	南厂界	昼间	58.3-58.8	45.4	58.52-58.99
		夜间	58.3-58.7	45.4	58.52-58.9
	西厂界	昼间	52.2-55.2	40.6	52.49-55.35
		夜间	46.5-47.4	40.6	47.49-48.22
	北厂界	昼间	52.2-55.3	45.5	53.04-55.73
		夜间	48.4-48.6	45.5	50.2-50.33

由表 5.3-1 可以看出，项目设备噪声对周围声环境影响较小，本工程建成营运后，金山三联化工公司四周厂界噪声值均可满足《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

5.4 固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要是碱液过滤器过滤下来的石棉绒杂质等，根据《国家危险废物名录》（2016.8.1），属于危险废物。收集存放在公司现有危废暂存库，由生产厂家定期回收利用。

本项目运营后产生的固体废物见表 5.4-1。

表 5.4-1 本项目固废产生和治理情况

序号	来源	种类	产生量	主要成分	处置措施	种类
----	----	----	-----	------	------	----

S1	生产车间	碱液过滤器过滤下来的石棉绒杂质	0.015t/a	废石棉绒	收集存放在公司现有危废暂存库，由生产厂家定期回收利用	危险废物
总计			0.015t/a	——	——	——

由表 5.4-1 可知，本项目产生的危险废物不会对周围环境产生不良影响。

6 环境保护措施及其经济、技术评价

6.1 废气污染防治措施

电解水制氢装置产生两种气体：氢气和氧气。

目前我国设有电解水制氢装置的化工企业现状是：对于不做回收利用的氧气均是直接排空。且氧气本身不具有毒性，也不属于污染物，经排空的氧气在空气中迅速扩散，不会产生纯氧环境。

根据《制氢站设计规范》，若氧气不回收直接排入大气时，对常压型水电解制氢系统需设置氧气调节水封；利用水封高度，保持氢侧、氧侧的压力平衡；压力型水电解制氢系统可设氧气排空水封或其他压力调节措施，以便压力调节装置的正常运行，保持氢侧、氧侧压力平衡，水封高度约为 1500mm。

本项目属压力型水电解制氢系统，产生的氧气不回收直接排入大气，因此按规范要求放空前设置调压阀，用以保持氢侧、氧侧的压力平衡。

因此，本项目排放的氧气通过调压阀调压后排空，措施可行，不会对大气环境产生影响。

6.2 废水污染防治措施及零排放可行性分析

6.2.1 废水零排放分析

本项目产生的废水主要是水箱、碱箱排放的残液。根据建设单位的设计资料，对废水设计采用不同的污染防治工艺和措施，使废水得以充分利用，生产废水实现零排放，有效的减轻废水对环境的污染。

本工程设计采用以下措施，以保证项目投产后实现工业废水的零排放。

1、生产运营期正常运行工况下，本项目水污染源主要为生产装置工艺废水。主要是水箱、碱箱及碱液过滤器排放的残液收集后再送回碱箱作为电解液用。

2、根据工程分析的水平衡可知，电解用纯水依托公司脱盐水处理站提供，使脱盐水处理站新增排污水 $0.13\text{m}^3/\text{h}$ ，回用到公司乙炔发生工段。

3、非正常情况下，本项目水污染源主要是停车检修时碱液过滤器清洗水和事故情况下的消防废水。

① 停车检修时产生碱液过滤器清洗水收集后再送回碱箱作为电解液用。

② 当车间发生泄漏、火灾或爆炸事故时，消防废水排入公司现有事故水池。

4、本项目厂区排水系统实行雨污分流，初期雨水（前 15min）经围堰截留后进入公司消防事故废水收集池，后期雨水经厂区雨水管排至厂外，经排水明沟进入园区雨水管网。

综上，本项目在任何情况下的任何废水均不会直接排入当地的地表水体中，可实现生产废水的“零”排放。

6.2.2 水箱、碱箱及碱液过滤器排放的残液回用的可行性分析

本项目水箱、碱箱及碱液过滤器排放少量的残液，残液含少量的 KOH，回用到碱箱不但不会影响其工艺过程，还可起到补充电解液的作用。

因此，本项目水箱、碱箱及碱液过滤器排放的残液送回碱箱做电解液用措施可行。

6.3 地下水污染防治措施

按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”为原则，提出防控对策。

1、源头控制

项目在建设运行过程中尽量减少污染物的排放，尽量回用于生产过程，做到污水不外排。对可能造成地下水污染的设施及装置应做好符合设计要求的严格的防渗措施，减少污染物跑冒滴漏发生。

2、分区防控

根据污染控制难易程度、天然包气带防污性能及污染物类型，参照相关规范，对项目场地需进行防渗区划。主要包括两部分内容：一是全厂污染区参照相应标准要求铺设防渗层，以阻止泄漏到地面的污染物进入地下水中；二是全厂污染区防渗层内设置渗漏污染物收集系统，将滞留在地面的污染物收集起来，处理或送回工艺中。地面防渗工程设计原则：

① 采用国内先进的防渗材料、技术和实施手段，杜绝项目对区域内地下水的影响，确保不因项目运行而对区域地下水造成任何污染影响，确保现有地下水水体功能。

② 坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

③ 坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

④ 实施防渗的区域均设置检漏装置。

⑤ 防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

为防止污水对地下水造成污染，深圳市凯豪达氢能源有限公司电解水制氢项目厂房依托原有厂房，厂房均采取了重点防渗措施。具体措施为厂房底部及四周均设置隔离层，并与地面隔离层连成整体；底部先用三合土处理，再用 15cm 厚的水泥硬化，四周采用 10cm 水泥硬化，并涂环氧树脂进一步防渗，渗透系数不高于 10^{-11} cm/s。

3、污染监控

为了及时发现项目运行中出现的对地下水环境不利影响，防范地下水污染事故，并为现有环境保护目标保障措施制定、地下水污染后治理措施制定和治理方案实施提供基础资料，建议建设单位在项目运行时及时建立起水质动态监测网络，并在项目运行中定期监测、定期整理研究、定期预报，及时识别风险并采取措施。

4、应急响应

建设项目产生的污废水，有可能出现地下水污染风险事故。制定应急预案的目的，主要为有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度。结合项目特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故应急处理程序，见图 6.3-2。

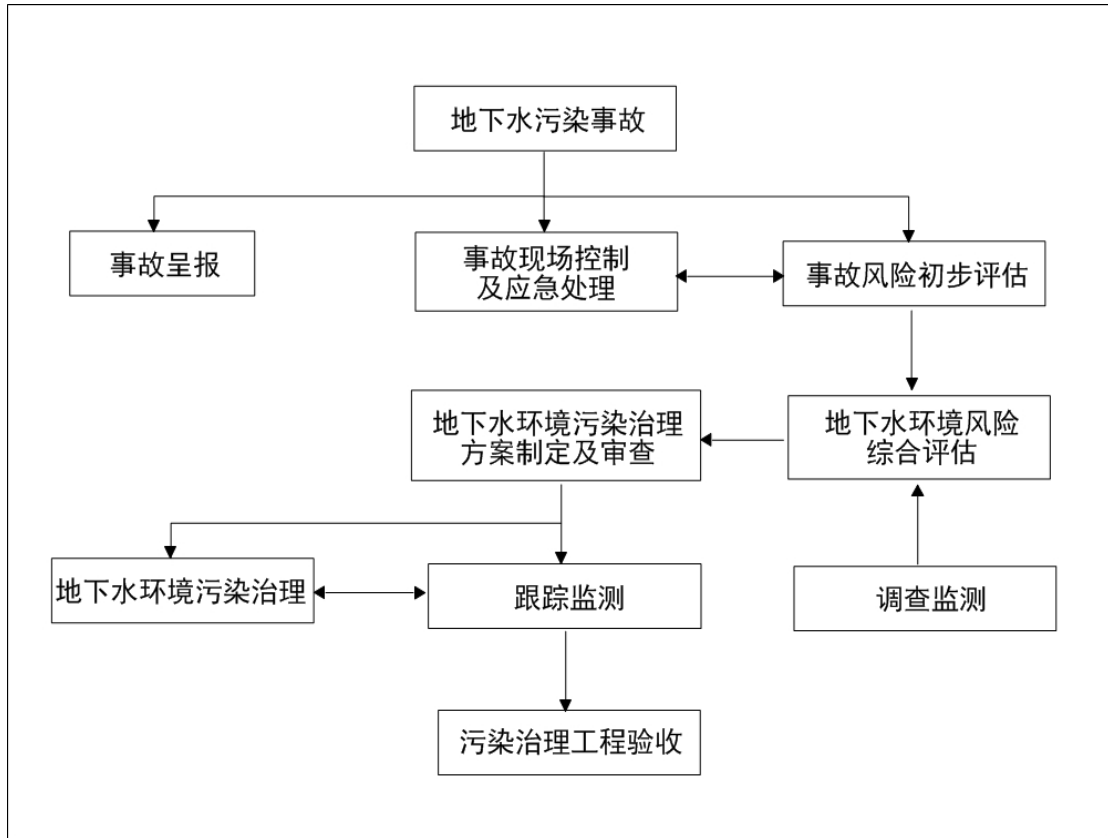


图 6.3-2 地下水污染事故应急处理程序图

污染事故发生后，应立即启动应急预案，及时进行现场污染控制和处理，包括阻断污染源、清理污染物，探明地下水污染深度、范围及程度，必要时及时向各级政府上报，同时对污染事故风险及时作出初步评估。

应急处理结束，在调查监测基础上，对事故所引起的地下水环境风险做出精确综合评价，包括对地下水环境及环境保护目标的短期影响、长期影响等。在事故造成地下水环境污染时，建设单位要提出地下水环境修复治理方案，经地下水环境监管部门审查通过后，组织实施地下水环境污染的修复治理工程，并由地下水环境监管部门进行工程验收。

通过上述分析可知，项目建设单位严格执行国家相关规范及技术要求，做好地下水预防和应急预案，严格按照设计要求进行施工，在做好防渗、防漏等有效防护措施后，能够控制项目废水对评价区内地下水产生的不利影响。

6.4 噪声污染防治措施

本项目的噪声源主要为泵类、分离器、洗涤器及其它高噪声运转设备，其声源值在 65~

85dB(A)之间。

(1) 分离器、洗涤器等设备在运转时产生的噪声主要是机械噪声等。通过将设备置于室内，采用双层门窗、厂房内墙面贴吸声材料等隔声、吸声等措施，使设备噪声对外环境影响降低。

(2) 泵类噪声以冷却风扇产生的空气动力噪声最强，远远超过电磁噪声和机械噪声之和，电动机的噪声频带比较宽，以低中频为主。一般用内衬有吸声材料的电动机隔声罩和泵基减振垫，将电动机全部罩上的隔声设施。

通过对高噪声设备采取源强控制、隔音、减振和吸声等治理措施，再经距离衰减，可以保证厂界噪声达标。本评价认为噪声防治措施切实可行。

6.5 固体废物污染防治措施

本项目所产生的固体废物主要是碱液过滤器过滤下来的石棉绒杂质，属危险废物。收集存放在公司现有危废暂存库，由生产厂家定期回收利用。

综上，评价认为本项目产生的固体废物得以妥善处理或处置，方法可行，符合国家相关规定。

本项目生产过程中碱液过滤器过滤下来的石棉绒杂质等，属于危险废物，收集后存放在公司现有危废暂存库，由生产厂家定期回收利用。

公司现有 2 个危废暂存库，面积 94.5m²，主要储存（废）活性炭、（废）汞触媒、（废）离子膜、（废）螯合树脂、含汞渣浆、石棉绒杂质，另有 1 个高沸物库房，面积 50m²。钢筋砼池为防水结构，池内渗滤液及池外雨水均无法渗透。地基按危险废物贮存场要求做了防渗。

本项目危废产生量很少，碱液过滤器过滤下来的石棉绒杂质约 15kg/a，暂存占用的空间也很小，不会影响公司现有危险废物的暂存。

7 环境风险评价

建设项目环境风险评价就是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估、

提出防范、应急与减缓措施，使建设项目的环境风险影响尽可能降到最低，项目风险度达到可接受水平。

7.1 风险识别

7.1.1 风险物质识别

本项目危险化学品主要有氢气、氧气、氢氧化钾及五氧化二钒。其主要性质及特征如下：

1、氢气

表 7.1-1 氢气理化性质及危险特性表

物质名称：氢气		分子式：H ₂		分子量：2.01	
危险性类别：第 2.1 类易燃气体		危险货物编号：21001		UN 编号：1049	
物化特性					
熔点（℃）	-259.2	沸点（℃）	-252.8	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚
相对密度（空气=1）	0.07	饱和蒸气压(kPa)	13.33(-257.9℃)	燃烧热	241.0kJ/mol
相对密度(水=1)	0.07(-252℃)		外观与气味	无色无臭气体	
火灾爆炸危险数据					
闪点（℃）	无意义	爆炸极限（%）	上限 74.1 下限 4.1	引燃温度（℃）	400
临界温度（℃）	-240	临界压力（MPa）	1.30	燃烧性	易燃
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。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。				
反应活性数据					
稳定性：稳定	聚合危险性：不聚合	禁忌物：强氧化剂、卤素	有害燃烧产物：水		
危害健康数据					
急性毒性	LD ₅₀	无资料	LC ₅₀	无资料	
健康危害					
本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。					
泄漏紧急处理					
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，穿防静电工作服。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。					
运输注意事项					
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。					
储存注意事项					
储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。					
操作注意事项					

<p>密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p>	
<p>包装类别：052 包装方法：钢质气瓶。</p>	
<p>废弃处置：根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。</p>	
<p>急救措施</p>	
皮肤接触	
眼睛接触	
吸入	<p>迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p>

2、氧气

表 7.1-2 氧气理化性质及危险特性表

标识	中文名：氧（压缩的）；氧气		危险货物编号：22001	
	英文名：oxygen, compressed		UN 编号：1072	
	分子式：O ₂	分子量：32.00	CAS 号：7782-44-7	
理化特性	外观与性状	无色无臭气体		
	熔点（℃）	-218.8	相对密度(水=1)	1.14
	沸点（℃）	-183.1	饱和蒸气压（kPa）	506.62/-164℃
	溶解性	易溶于水、乙醇。		临界温度（℃）
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。		
	毒性	LD ₅₀ ：无资料 LC ₅₀ ：无资料		
	健康危害	<p>常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%-60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60-100kPa(相当于吸入氧浓度 40%左右)的条件下可发生眼损害严重者可失明。</p>		
	急救方法	<p>吸入时，迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；皮肤与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，不要脱掉衣服，并给予医疗护理；眼睛接触液体时，先用大量水冲洗数分钟，然后就医。</p>		
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	助燃	燃烧分解物	/
	闪点(℃)	/	爆炸上限（v%）	/
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限（v%）	/
	危险特性	<p>是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，与易燃物（如氢、乙炔等）形成有爆炸性的混合物；化学性质活泼，能与多种元素化合发出光和热，也即燃烧。当氧与油脂接触则发生反应热，此热蓄积到一定程度时就会自然；当空气中氧的浓度增加时，火焰的温度和火焰长度增加，可燃物的着火温度下降。</p>		
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定 聚合危害 不聚合
	禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔。		
	储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。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，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>		
灭火方法	<p>用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。</p>			

3、氢氧化钾

表 7.1-3 氢氧化钾理化性质及危险特性表

标识	中文名：氢氧化钾溶液	危险货物编号：82002
	英文名：Potassium hydroxide solution	UN 编号：1814

	分子式: KOH	分子量: 56.11	CAS号: /	
理化特性	外观与性状	白色或稍带黄色液体。		
	熔点(°C)	360.4	相对密度(水=1)	2.04
	沸点(°C)	1320	饱和蒸气压(kPa)	/
	溶解性	溶于水、乙醇, 微溶于醚。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入。		
	毒性	LD ₅₀ : 273mg/kg (大鼠经口)	LC ₅₀ : 无资料	
	健康危害	有强烈腐蚀性。吸入后强烈刺激呼吸道或造成灼伤。皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 口服灼伤消化道, 可致死。慢性影响: 肺损害。		
	急救方法	皮肤接触: 立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤, 就医治疗。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入: 患者清醒时立即漱口, 口服稀释的醋或柠檬汁, 就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	可能产生有害的毒性烟雾。
	闪点(°C)	/	爆炸上限(v%)	/
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限(v%)	/
	危险特性	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件: 储存于干燥、清洁的仓间内, 注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸, 防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。泄漏处理: 隔离泄漏污染区, 周围设警告标志, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 收集回收或无害处理后废弃。		
	灭火方法	用雾状水、砂土灭火。		

4、五氧化二钒

表 7.1-4 五氧化二钒理化性质及危险特性表

化学品名称					
中文名称	五氧化二钒	俗名	钒酸酐	分子式	V ₂ O ₅
理化性质					
五氧化二钒是两性氧化物, 呈橙黄或砖红色固体, 无臭、无味、有毒性, 微溶于水, 不溶于乙醇, 溶于浓酸、碱。工业上应用的五氧化二钒的主要有毒成分为五氧化二钒, 占 99%以上。熔点为 690°C, 临界分解温度为 1750°C。					
燃烧爆炸危险性					
燃烧性	助燃	建筑火险分级	无		
闪点(°C)	/	自燃温度(°C)	无意义		
爆炸下限(V%)	无意义	爆炸上限(V%)	无意义		
危险特性	未有特殊的燃烧爆炸特性。				
燃烧产物	可能产生有害的毒性烟雾。	稳定性	稳定		
禁忌物	强酸、易燃或可燃物。	聚合危害	不能出现		
灭火方法	可以用火场周围可用的灭火介质。消防人员必须穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。				
包装储运					
危险性类别	第 6.1 类毒害品	危险货物包装标志	14		
包装类别	II				
储运注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。包装必须密封, 切勿受潮。应与碱类、酸类、氧化剂等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。				
毒性危害					
接触限值	中国 MAC: 0.1mg / m ³ [烟]苏联 MAC: 0.1mg / m ³ [烟]美国 TWA: OSHA0.5mg / m ³ [上限值]; ACGIH0.005mg / m ³ 美国 STEL: 未制定标准				
侵入途径	吸入食入经皮吸收				
毒性	属高毒类 LD ₅₀ : 10mg / kg(大鼠经口)	LC ₅₀ : 无资料			
健康危害	对呼吸系统和皮肤有损害作用。急性中毒: 可引起鼻、咽、肺部刺激症状, 多数工人有咽痒、干咳、胸闷、全身不适、倦怠等表现, 部分患者可引起肾炎、肺炎。慢性中毒: 长期接触可引起慢性支气管炎、肾损害、视力障碍等。				

急救与防护措施	
皮肤接触	脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。
眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗。
吸入	脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，必要时进行人工呼吸。就医。
食入	误服者给饮大量温水，催吐，就医。
工程控制	密闭操作，局部排风。
眼睛系统防护	空气中浓度超标时，应该佩带防毒面具。必要时佩带自给式呼吸器。
防护服	穿相应的防护服。
手防护	戴防护手套。
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。进行就业前和定期的体检。
泄漏处置	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，避免扬尘，用清洁的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，转移到安全场所。也可以用水泥、沥青或适当的热塑性材料固化处理再废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

7.1.1.1 有毒物质识别

根据环境影响评价技术导则《环境风险》(HJ/T169-2018)中附表 1 有毒物质的判定标准——有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质，属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。

表 7.1-5 《建设项目环境风险评价技术导则》中附表 1

有毒物质	标准序号	LD ₅₀ (大鼠经口)MG/KG	LD ₅₀ (大鼠经皮)MG/KG	LC ₅₀ (小鼠吸入, 4 小时) MG/L
	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2

根据各化学品的毒性情况及上面的有毒物质的判定标准，项目所涉及的化学品的毒性级别判定如下：

表 7.1-6 危险化学品毒性级别辨别结果

化学品名称	毒性介绍	毒性级别
氢气	LD ₅₀ 无资料；LC ₅₀ 无资料。在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。	无毒
氧气	LD ₅₀ 无资料；LC ₅₀ 无资料。常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%-60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽搐、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60-100kPa(相当于吸入氧浓度 40%左右)的条件下可发生眼损害严重者可失明。	无毒
氢氧化钾	LD ₅₀ : 273mg/kg (大鼠经口)；LC ₅₀ : 无资料	一般毒物
五氧化二钒	LD ₅₀ 10mg/kg (大鼠经口)；LC ₅₀ 无资料	剧毒物质

由上面的分析结果可知，项目生产过程所涉及物质中氢气、氧气无毒，氢氧化钾属于一般毒物，五氧化二钒属于剧毒物质。

7.1.1.2 火灾、爆炸危险物质识别

根据《环境影响评价技术导则 环境风险》(HJ/T169-2018)中附表 1 关于易燃物质和

爆炸性物质标准判定，项目的氢气、氧气均属于易燃物质和爆炸性物质。

表 7.1-7 《环境影响评价技术导则 环境风险》中附表 1

易燃物质	1	可燃气体— 在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 200°C 或 200°C 以下的物质
	2	易燃液体— 闪点低于 210°C，沸点高于 200°C 的物质
	3	可燃液体— 闪点低于 550°C，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质
爆炸物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质	

根据各化学品的安全性质及上面的易燃物质的判定标准，项目所涉及的化学品的易燃性级别判定如下：

表 7.1-8 危险化学品易燃物质辨别结果

化学品名称	安全性	易燃物质级别
氢气	沸点：-252.77°C；当空气中的体积分数为 4%-75%时，遇到火源，可引起爆炸	1 类可燃气体，易爆物质
氧气	沸点：-183.1°C；是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，与易燃物（如氢、乙炔等）形成有爆炸性的混合物；化学性质活泼，能与多种元素化合发出光和热，也即燃烧。当氧与油脂接触则发生反应热，此热蓄积到一定程度时就会自燃；当空气中氧的浓度增加时，火焰的温度和火焰长度增加，可燃物的着火温度下降。	

由上面的分析结果知，项目生产所涉及物质中：氢气、氧气属于易燃易爆物质。

在本项目涉及的 4 种危险化学品中，被列入重点监管的危险化学品名录（2013 年）的有 1 种，详见表 7.1-9。

表 7.1-9 本企业涉及的重点监管的危险化学品表

序号	化学品名称	别名	CAS 号
1	氢	氢气	1333-74-0

7.1.2 生产过程的风险识别

本项目生产装置或设备的危险性与生产项目所使用的生产设备型号、压力、尺寸、反应物料、温度、质量等因素相关。在生产过程中由于电解反应的温度、氢氧侧压力不平衡、电解槽正负极接反等，可能会造成泄漏、火灾、爆炸等事故。

本项目生产装置或设备在生产过程中潜在事故及其原因见表 7.1-10。

重点部位	可能发生事故的原因	事故类型	后果
电解槽	自动控制系统失灵、操作失误、维护保养不当	泄漏	有毒物质泄漏
氢气缓冲罐	自动控制系统失灵、操作失误、	泄漏、火灾或	泄漏、遇明火爆炸或火灾

	维护保养不当	爆炸	
氧气放空管	自动控制系统失灵、操作失误、维护保养不当	火灾或爆炸	与易燃物接触爆炸或火灾

表 7.1-10 生产过程潜在事故及其原因

本项目电解水产生氢气和氧气，如果管道、阀门等发生泄漏，氢气与空气混合达到爆炸极限，遇明火或引爆能量时，极易发生火灾、爆炸事故；若装置内发生氢氧混合，也极易发生爆炸事故。本项目引起装置发生泄漏、火灾、爆炸的危险因素主要有以下 3 种：

(1) 由自然灾害如地震、洪水、沙尘暴等引起的事故

根据国家地震烈度划分规定，开发区地震按基本烈度 8 度设防。该开发区远离海洋，深居内陆，属于典型的中温带大陆性季风气候。总的特点是冬长而寒，夏短而热，气温日年较差大，降水少而集中，年际变化大，春季少雨多风，易形成沙尘暴。开发区北部的大青山脉在雨季也易形成洪水。

(2) 人为因素引起的事故

现场操作人员一方面应具备熟练的专业技能，重要岗位必须持证上岗，另一方面还必须认真履行各自的安全职能，如果上岗员工对操作程序不够熟练，缺乏必要的处置能力或安全观念淡薄，违反国家和环保部门制定的有关危险化学品控制的法规，违章操作或指挥，均有可能酿成事故。

(3) 工程内部因素引起的事故

工程内部因素主要指工艺技术的可靠性，对建成工程的质量保障，所用设备质量及耐用性等问题。本项目在工程设计时已考虑了此风险因素，在工艺技术及设备的选择上兼顾先进性和可靠性，生产设备尤其是主体重要设备通过招标择优，施工过程中严格按工程监理制组织施工，以尽可能降低由工程内部因素（维护不当、防护不当等）引起的事故风险。

本项目生产设施风险主要是电解水生产装置，以及产品、副产品的输送设施。本项目所产生的危险废物依托公司现有危废暂存设施，因此，本报告不再对公司现有危废暂存设施进行评价。主要单元设备及其参数表 7.1-11。

表 7.1-11 风险单元及其参数

单元	危险物质	相态	压力 MPa	温度 °C	在线/储存体积 m ³ /h	在线/储存量 t/h
电解槽	碱液、五氧化二钒、	液态	1.5	80-85	3.0	V ₂ O ₅ 0.015 碱液 3.8

非正常 排放（开停车）	H ₂	气态	1.5	80-85	42m ³ /次	4.23×10 ⁻⁵
氢气缓冲罐	H ₂	气态	0.2-0.3	40	10m ³	2.3×10 ⁻⁶
放空管	O ₂	气态	0.2	40	125	2.5×10 ⁻⁶

7.1.3 重大危险源识别

1、重大危险源的辨识依据

《重大危险源辨识》（GB18218-2009）列出了属于危险物质的名称并分别给出了临界量。本评价据此来判定该项目的危险物质的量是否构成重大危险源。

2、该项目重大危险源的辨识

对照《重大危险源辨识》（GB18218-2009）标准检验该项目中所使用的物质，属于《重大危险源辨识》（GB18218-2009）标准范围内的危险物质在该生产装置中有氢气，单元中该危险物质的数量一旦达到或者超过临界量，就构成重大危险源。

对本项目重大危险源的辨识结果见表 7.1-12。

表 7.1-12 本项目重大危险源辨识表

序号	物质名称	危险性特点	临界量 (t)	本项目风险单元中 最大在线/储存量(t)	识别结果	备注
1	氢氧化钾	一般毒物	——	3.8	否	电解槽
2	五氧化二钒	剧毒物质	50	0.015	否	
3	氢气	易燃气体	5	2.3×10 ⁻⁶	否	氢气缓冲罐
4	氧气	助燃气体	——	2.5×10 ⁻⁶	否	放空管

3、辨识结果

通过重大危险源辨识可知，本项目生产、使用中涉及的危险化学品中，危险物质的量均未达到临界量，各危险单元均不构成重大危险源。本项目环境风险评价的主要功能单元为氢气缓冲罐。

7.1.4 潜在事故分析

该项目各生产工段可能发生的事故有设备中的管道、连接器、阀门、压力容器或泵等损坏裂口，引起易燃、易爆、有毒有害的物质释放，将会导致火灾、爆炸、泄漏事故。

本项目的主要危险物质为氢气，装置可能发生火灾、爆炸、泄漏事故。

氢气缓冲罐及管道、阀门等发生泄漏，氢气与空气混合达到爆炸极限，遇明火或引爆能量或氢氧混合时，极易发生火灾、爆炸事故。

7.1.5 事故引发的伴生、次生风险识别

1、火灾、爆炸事故引发的伴生、次生风险识别

该项目的主要危险物质为氢气。氢气的燃烧产物为水，其燃烧产物对大气环境的无污染，氢气的火灾、爆炸事故对环境空气的伴生、次生风险很小。

装置发生火灾、爆炸事故后，如果厂区内没有事故污水收集、处理设施，由于火灾、爆炸而泄漏的装置物料和消防水直排后可能会对周边水体造成污染。

2、泄漏事故引发的伴生、次生风险识别

电解槽内的液体物料含剧毒物质五氧化二钒和有毒物质氢氧化钾，泄漏后会形成液池，如果没有设置事故污水收集、处置设施，泄漏物会造成水体的严重污染。

7.2 源项分析

参照《环境风险评价实用技术和方法》（胡二邦主编）中化工、石化行业事故风险评价与管理中关于典型泄漏的简化确定方法及国内化工行业泄漏事故的调查，确定本项目风险事故源项。

7.2.1 化工项目事故统计资料

7.2.1.1 国外石化企业事故分析

根据《世界石油化工企业特大型事故汇编（1969年~1987年）》的资料，损失超过1000万美元的特大型火灾爆炸事故按装置分布统计分析见表7.2-1，事故原因分析见表7.2-2。

表 7.2-1 世界石油化工企业特大型事故按装置分布

装置类	罐区	聚乙烯等	乙烯加工	天然气输	乙烯	加氢	催化空分
比率 (%)	16.8	9.0	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3
装置类	烷基化	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥	橡胶	合成氨
比率 (%)	6.3	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1

表 7.2-2 事故原因频率分布表

序号	事故原因	事故次数(件)	事故频率(%)	顺序
1	阀门管线泄漏	34	35.1	1
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3

4	仪表电气失灵	12	12.4	4
5	反应失控	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	8	8.4	6

由表 7.2-1、表 7.2-2 可知：罐区事故率最高，达 16.8%，其中加氢装置事故率为 7.2%，事故发生率偏高；事故原因中阀门管线泄漏占首位，占 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

7.2.1.2 国内石化企业重大事故分析

根据国内 1950~1990 年 40 年之间石化行业发生的事故统计资料，经济损失平均在 10 万元以上的事故为 204 起。详见表 7.2-3。

表 7.2-3 10 万元以上经济损失事故原因频率分布表

序号	事故原因	几率(%)	顺序
1	违章用火或用火措施不当	35.1	1
2	错误操作	18.2	2
3	雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15.6	3
4	仪表、电信失灵等	12.4	4
5	设备损害、腐蚀	10.4	5

7.2.1.4 国内外石化企业重大事故对环境造成的影响分析

国内外石化企业重大事故对环境造成的影响见表 7.2-4。

表 7.2-4 国内外石化企业重大事故及其对环境的影响

序号	发生时间	地点	装置名称	社会环境影响	事故原因
1	2005.11	中国吉林	硝基苯	爆炸事故造成周边的企业和居民住宅的门窗遭到一定程度的破坏； 工厂没有事故状态下防止受污染的“清静下水”流入松花江的措施，导致泄漏出来的部分物料和循环水及抢救事故现场消防水与残余物料的混合物流入松花江。	硝基苯精制岗位外操人员徐某违反操作规程，导致硝基苯精馏塔发生爆炸，并引发其它装置、设施连续爆炸
2	2005.3	美国德克萨斯州	异构化	大爆炸，导致正在离放空罐 7 码远处工作的 15 名承包商雇员死亡。	液位控制阀被关闭，塔里不断加入物料，却没有产品出来导致爆炸
3	2004.4	中国重庆	液氯贮罐	罐体破裂解体并形成一个大坑。以坑为中心，约 200m 的地面和构、建筑物上有散落的大量爆炸碎片。	氯冷凝器腐蚀穿孔，导致大量含有铵的 CaCl ₂ 盐水直接进入液氯系统，生成了极具危险性的 NCl ₃ 爆炸物
4	2003	中国	氢气储罐	氢气站氢气储罐在运行过程中	检修设备后误将

		新疆		发生爆炸。	电解槽正负极接反，致使氧气进入氢气罐造成爆炸
5	1997.6	中国北京	罐区	爆炸对周围环境产生冲击和震动破坏，造成新的可燃物泄漏并被引燃。	罐区石脑油溢出，在扩散过程中遇明火爆炸
6	1989	中国天津	氢罐	爆炸事故	氢罐因氢氧混合导致爆炸事故
7	1987.3	英国英格兰	加氢裂化	一块 3t 重残骸飞出 1006m	阀门开错，氢气爆炸
8	1984.7	美国伊利诺斯	气体分馏	塔的半部飞出 1067m，震碎 9.6km 内的玻璃	焊缝处裂，64.5m ³ 丙烷泄出，爆炸
9	1984.1	中国	气体分馏	燃烧面积 5760m ² ，破坏面积 4 万 m ² ，东北波及 10km，西南波及 6km	焊缝裂，跑出丙烷爆炸
10	1983.1	美国新泽西	油罐	2000 多起投诉	收油过量冒顶，溢出 207m ³ 油

7.2.2 最大可信事故确定

结合本项目涉及物料的危险性、事故统计资料及重大危险源分析，本项目大气环境污染最大可信事故确定为氢气缓冲罐泄漏导致的火灾、爆炸事故，见表 7.2-5。

表 7.2-5 最大可信事故一览表

危险部位	介质	可能发生的事故		事故概率（次/年）
		原因	后果	
氢气缓冲罐	氢气	缓冲罐堵塞、操作失误、材质缺陷等	氢气泄漏与空气混合导致的易燃易爆气体爆炸事故	1×10 ⁻⁷

7.3 事故影响分析

7.3.1 氢气泄漏环境影响分析

本次环境风险评价等级定为二级，生产、贮存场所均不构成重大危险源，气体泄漏环境影响分析进行定性类比分析。泄漏后不会产生半致死浓度区域。

即本项目最大可信灾害事故对保护目标区不会产生影响，根据《环境影响评价技术导则 环境风险》(HJ/T169-2018)中风险评价的要求，本项目的建设风险水平是可以接受的。

7.3.2 事故状态下水环境影响分析

中石化吉林石化公司的“松花江”污染事故（事件）表明，化工类企业存在因突发爆炸、泄漏事故时，对事故消防用水、冲洗用水的应急处理（处置）措施不当，造成对地表水的严重污染事件。其中一个主要原因就是企业没有设置事故池或事故应急排放池使用不当，导致含有污染物的大量消防用水、冲洗用水直接进入所在地的地表水体（水系）——沟渠、河流。在对地表水水体环境造成严重污染的同时，由于地表水体中的的相关污染物直接下渗又会进一步影响到地下水环境的水质环境。

综上，因事故废水处理（处置）措施不当或得不到及时有效处理，如未设置事故池或其设计建造不符合规范和要求，导致有毒、有害物质的渗流和扩散，将会对地下水环境造成严重污染。

本项目厂房底部及四周均设置隔离层，并与地面隔离层连成整体，防止物料和废水下渗；底部先用三合土处理，再用 15cm 厚的水泥硬化，四周采用 10cm 水泥硬化，并涂环氧树脂进一步防渗，渗透系数不得高于 10^{-11} cm/s。因而在正常生产情况下本项目的物料和废水不会对地下水造成不良影响。

7.3.3 运输风险分析

本项目氢氧化钾、五氧化二钒采用公路运输，此两种危险化学品的运输均存在环境风险问题，易发生在桥梁路段泻入水体污染其水域、经过人群工作生活密集区等发生泄漏污染伤害事故。

氢氧化钾、五氧化二钒运输应严格按危化品有关规定执行，分别采用安全包装、轻搬轻放，采用专用设备贮存、特殊危险物品车辆运输，悬挂危险品类别标志，保持良好车况，严格采取防泄漏与防火等安全防御措施。按规定线路行驶，不在居民区及人口稠密区停留。

7.4.4 其他环境风险影响分析

五氧化二钒在本项目中既不作为原料也不作为产品，只是作为降低电解电压的介质使用，在本项目中只用在电解槽内，其他装置均不用。用量很小，少量泄漏容易控制处理，对周边造成的危害也较气体小。但由于五氧化二钒是具有高毒性化学危险物质，易

对呼吸系统和皮肤造成损害和接触区的水体污染，存在一定的泄漏风险性。

造成泄漏主要有以下原因：

- (1) 生产流程中，碱液循环泵出现故障，壳体破裂。
- (2) 电解槽腐蚀失修，出现渗漏孔或破裂。
- (3) 操作人员误操作。

7.4 风险管理

7.4.1 企业风险防范措施

7.4.1.1 建筑与环境

1、制氢车间、储罐与临近建筑物或设施要有足够的防火间距，本项目厂房应不低于二级耐火等级的单层建筑，厂房的泄压面积应大于 $0.2\text{m}^2/\text{m}^3$ 。

2、厂房通风良好，室内空气换气达 4 次/h，事故通风换气不少于 74 次/h。通风孔应设在屋顶最高处，孔径不少于 200mm，屋顶如有隔梁或有两个以上隔间时，每个隔间均设通风孔。孔的下边应与屋顶内表面平齐，以防止氢气积聚。如采用机械通风，则必须选用防爆型电机、风机及其他附属设备。

3、控制室与配电室不应设门直接联通，门应直通室外。制氢室往配电室的电缆沟和暖气沟的孔洞应用防火材料封堵严密，所有建筑不应使用钢制门窗。

4、氢气放空阀、安全阀均需设通往室外并高出屋顶 3m 以上的金属放空管和阻火器，各个放空管应有防止雨雪侵入和外来异物堵塞的措施，如安装防雨罩等。

5、装置区应安装防雷设施，室内及明火现场空气中的氢含量不应大于 0.3%。

7.4.1.2 配电和照明

1、配电线路应设熔断器保护，避免线路超载。电力线路应密封在金属管中，尽量沿墙敷设，避免靠近屋顶。电话、电铃等应安装在室外，室内不得安装电钟。

2、开关和启动设备应设在非防爆间，如需安装在防爆间，则需选择防爆型设备。在电解间的门边应安装紧急停车用的防爆按钮。

3、生产车间应有可靠的导除静电装置，严禁用输送有爆炸危险物质的管道作为接地线，接地线应使用铜线。

4、制氢装置区的照度不宜低于 15~30Lx，采用防爆型壁灯既利于防爆，又便于维

修。

7.5.1.3 储氢装置的安全措施

氢气的储存一般采用储氢罐和氢气钢瓶，储氢罐是用钢板焊接而成的密闭容器，工作压力为 0.1~1.5MPa，氢气钢瓶采用优质碳素钢、合金钢挤压或无缝钢管收缩而成，阀门采用黄铜或青铜制成，工作压力为 0.1~15MPa。

本项目电解水装置产生的氢气经缓冲罐调节压力后通过管道输送到公司 PVC 装置区使用，不设置储氢罐，仅设置 4 个氢气钢瓶储存少量氢气用于设备开、停车等情况下系统置换。

储氢装置必须严格遵守安全规定。

1、氢气钢瓶应漆成深绿色，标有“氢气”字样，外观无破痕，阀体完整，试压检验日期用钢印打在钢瓶肩部。

2、充分时遵守安全规程，不许超过最高工作压力。气瓶使用时必须留存一定量余气，压力不得低于 0.05MPa。

3、气瓶存放和使用场所应有良好的通风，不得靠近热源及在阳光下曝晒，不准和腐蚀性、氧化性化学药品放在同一库内，氧气瓶、氯气瓶、氟气瓶等必须隔离存放。

4、气瓶在使用时应装减压阀，开启阀门要缓慢，搬运时要轻拿轻放，运输中应放置稳固。

5、当氢气钢瓶的瓶壁有裂缝、鼓泡或明显变形；气瓶壁厚小于 3mm；经水压试验，气瓶的残余变形率大于 10%；气瓶重量损失大于 7.5%；气体容积增大率大于 3%；气瓶使用年限超过 30 年等情况出现时，应做报废处理。

7.5.1.4 电气、电讯安全防范措施

(1) 按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的要求，根据燃、爆介质的类、级、组和火灾爆炸危险场所的类、级、范围、配置相应符合国家标准规定的防爆等级电气设备，防爆电气设备的配置应符合整体防爆要求，采取措施。必须选用经国家指定的防爆检验单位检验合格的防爆电气产品，不得降低防爆等级使用，并定期检验、维修。

(2) 在火灾爆炸危险场所使用非防火、防爆型电气设备时，可将这些设备分室安装在非火灾爆炸危险场所，但安装一般电气设备的非火灾爆炸危险场所贴邻爆炸危险场所时，还应采取密闭措施防止爆炸性混合物进入，同时应采用正压（充气）型、充油型电气设备和正压室等措施以保证安全。

(3) 应设置爆炸危险气体浓度检测报警装置，并与事故通风装置连锁。

(4) 应根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-1992）划分爆炸危险区域的等级。根据爆炸危险环境的危险等级来选择不同的防爆类型，设计相应的电器线路。

(5) 若同一环境内存在两种以上危险级别不同的物质，须按其中危险级别较高的危险物质来选择电气设备。

(6) 非防爆区域选用一般电气设备，但应有防止易燃、易爆物质扩散到该区域的措施。

(7) 电气设备通风系统的进气不应含有爆炸危险物质或其他有害物质，废气不应排入爆炸危险环境，通风系统必须用非燃烧型材料制成。

(8) 电气建筑物、电气灭火、消防报警和控制等对策措施，应符合消防行政部门提出的消防要求。

7.5.1.6 维修及日常管理

1、日常管理

严禁烟火，禁止在氢气系统各部位存放易燃、易爆品和其他化学危险品。定期对制氢车间空气中的氢含量进行检测，使其不得超过 0.5%，工作人员不可穿化纤服及与地面摩擦会产生火花的鞋进入制氢车间，应使用铜铝合金制作的工具。

2、设备检修

不动火检修时，应部分或全部停止设备运行。拆解设备前应关紧连接阀门，将氢气放空，应用氮气置换后方可进行。应在切断电源、确认槽体上的电荷已消除后，方可开始进行电解槽的检修。

如需动火检修，应尽可能将检修设备移到厂房外安全地点进行。必须在现场动火时，应严格遵守安全规程，将动火设备与其他管道全部拆离，经氮气吹扫，各点取样化验合格后方可进行。检修时要求厂房通风良好，空气中氢含量在 0.5%以下，其他氢气设备尽可能停止运行。使用气焊时，氧气瓶、乙炔发生器应设在生产氢气的厂房外，电焊的地线不准接在氢气设备上。应有两台以上的测爆仪在现场监视，检修现场应配备轻便的灭火器材，检修人员应熟悉器材的使用方法。

7.5.1.7 消防及火灾报警系统

(1) 感烟、感温、火焰等自动报警器的信号盘应设置在其保护区的控制室或操作室内。

(2) 消防给水管道应环状布置，环状管道的进水管，不应少于两条；环状管道应用阀门分成若干独立管段，每段消火栓的数量不宜超过 5 个；当某个环段发生事故时，独立的消防给水管道的其余环段，应能通过 100%的消防用水量。地下独立的消防给水管道，应埋设在冰冻线以下，距冰冻线不应小于 150mm。

(3) 室外消火栓的保护半径，不应超过 120m。装置区的消火栓应在工艺装置四周设置，亦应在消防通道边设置消火栓，消火栓的间距不宜超过 60m。室外消火栓、箱式消火栓、消防水炮应采取防冻措施。

(4) 生产装置区地面应进行铺设，并应按相关规定设置围堰。

(5) 必须设置火灾报警系统。

(6) 装置区四周应设置手动报警按钮。

7.5.1.8 二级防控措施

受吉林石化 11.13 特大风险事故的警示，为杜绝生产装置发生环境风险事故时污水、消防水等携带物料进入排水系统排至厂外，本项目应建立环境风险事故二级防范措施。一级防控措施将污染物控制在装置区；二级防控将污染物控制在排水系统事故调节池。

(1) 一级防控措施

在各装置区应设置围堰（防火堤），围堰的容积应不小于该区域内最大装置物料全部泄漏时的泄漏量。

(2) 二级防控措施

火灾事故污水量为 216m^3 。当车间发生泄漏火灾事故时，消防废水排入公司现有事故水池。公司现有 6 个调节水池作为事故水池，规模为 $45\times 30\times 3.6\text{m}$ ，总容积 4860m^3 。能够容纳本项目火灾事故消防废水。

本项目应敷设一条通向公司现有事故水池的排水管线，将所有消防水全部引进事故水池。应配套隔离装置、收集装置以及提升泵等，保证在事故状态下的废液（包括泄漏的物料、消防水等）能够得到及时收集。

(3) 建立应急监测机构。具体负责对事故现场的监测、以及对事故性质的分析与评估，为应急指挥部提供决策依据。

7.5.1.9 安全警示标识

本项目必须在关键设备和车间贴有安全警示标识，如图 7.5-1 所示。



图 7.5-1 安全警示标识图

7.4.2 事故预防及应急措施

针对项目生产过程中可能产生的事故，要贯彻预防为主的原则，从上到下认清事故发生后的严重性，增强安全生产和保护意识，完善并严格执行各项工作规程，杜绝事故的发生。提高操作、管理人员的业务素质，加强对操作、管理人员的岗位培训，普及在岗职工对有害物质的性质、毒害和安全防护的基本知识，对操作人员进行岗位规范定期培训、考核，合格者方可上岗，并加强对职工和周围人员的自我保护常识宣传。

7.4.2.1 一般要求

1、操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

2、密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

3、生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。

4、避免与氧化剂、卤素接触。

5、生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

7.4.2.2 特殊要求

1、操作安全

(1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。

(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。

(3) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。

(4) 使用氢气瓶时注意以下事项：

- ① 必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓；
- ② 气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门；
- ③ 气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止暴晒；
- ④ 瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。

2、储存安全

(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。

(3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。

3、运输安全

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。

(3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的 2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。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。

(4) 氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求：

① 氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上；

② 氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于 250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；

③ 室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；

④ 管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；

⑤ 氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231）的规定。

7.4.2.3 事故处理处置及应急措施

(1) 火灾爆炸事故的抢救措施

一旦发生火灾爆炸事故，利用设置的火灾自动报警系统及电话向消防部门报警，同时采取设置的移动式消防器材及固定式消防设施进行灭火。

一般建筑物火灾主要采用水灭火，利用消防栓、消防车、消防水枪并配合其他消防器材进行扑救。

由氢气引发的火灾主要采用喷淋、泡沫等固定或半固定灭火设施进行扑救。项目在发生火灾或爆炸时，产生的消防水全部收集到公司现有事故水池。

(2) H₂ 应急处理处置方法

① 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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。

① 防护措施

呼吸系统防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩带空气呼吸器。

眼睛防护：一般不需要特别防护。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴一般作业防护手套。

其它：工作现场严禁吸烟，避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护并戴隔离式呼吸器，生产过程密闭，加强通风，工作场所禁止吸烟。

③ 急救措施

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，应立即进行人工呼吸并就医。

灭火方法：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。

(3) 五氧化二钒应急处理处置方法

① 泄漏应急处理

隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，避免扬尘，用清洁的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，转移到安全场所。也可以用水泥、沥青或适当的热塑性材料固化处理再废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

② 防护措施

工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。进行就业前和定期的体检。

③ 急救措施

吸入：脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，必要时进行人工呼吸。就医。

灭火方法：可以用火场周围可用的灭火介质。消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。

(4) 氢氧化钾应急处理处置方法

① 泄漏应急处理

隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

② 防护措施

呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服(防腐材料制作)。

手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

③ 急救措施

皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。

食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。

灭火方法：雾状水、砂土。

7.4.3 应急预案

7.4.3.1 应急预案启动后组织机构及其职责

1、应急组织体系

本项目应急组织依托深圳市凯豪达氢能源有限公司的重大事故应急救援组。

(1) 公司组织机构

公司建立重大事故应急救援组织，成立应急领导小组，由公司领导和相关部门领导组成。领导小组下设应急中心和 12 个应急专业小组。组织机构见下图 7.5-2，各应急小组成员见图 7.5-3。

应急中心地点设在生产管理办总调度室（外线电话：0471-3620103 内线电话：2200，2300，2400），总调度室的值班调度长兼任值班员，负责作业动态及应急响应汇报工作。当应急中心无法使用时，公司总经理办公室（外线电话：0471-3620092，内线电话：2118），作为备用应急中心。

各专业组具体负责紧急状态下的各项工作。

发生重大事故时，应急领导小组即刻成为应急指挥部，领导小组成员即为应急指挥部成员，负责全公司应急救援工作的组织和指挥。

公司各部门应根据各自的管理职责，成立相应的应急小组，主要负责人担任组长，向公司应急领导小组负责汇报。

公司相关处室在处理突发事件过程中担负相应的职责，其对应关系按职能办、处室职责分解界定。

人员替补规定：本公司总经理离岗时，由公司生产副总经理履行应急领导小组组长职责，生产副总经理离岗时，由被授权的副总经理履行应急小组组长职责；部门、单位正职离岗时，由被授权的副职履行其职责；其他人员离岗时，由被委托授权人履行其职责。

各小组、部门、车间的具体成员企业应当事先确定并留档、公告，企业人员流动时要按照实际在职人员做修改完善。

2、组织机构职责

(1) 应急领导小组（应急指挥部）职责

- ◆ 重大事项决策；
- ◆ 协调处理重大事故时；
- ◆ 向地方政府部门报告情况；
- ◆ 负责向上级部门汇报应急情况，向社会公众发布事故信息的决策；
- ◆ 负责公司应急救援预案的修订和审批；
- ◆ 组建应急救援专业队伍，指导应急预防的实施和演习；

- ◆ 负责指导公司应急救援的各项准备工作；
- ◆ 指导公司各部门，单位应急的预案措施和应急救援的各项准备工作；
- ◆ 必要时向有关部门、单位发出救援请求；
- ◆ 总结应急救援工作经验教训；

(2) 应急中心职责

应急中心是紧急状态下的协调指挥中心。应急启动后，应急指挥部设在应急中心。公司经理为应急中心主任，应急小组组长、副组长兼安教处处长。

- ◆ 在应急领导小组的领导下指挥，协调应急工作；
- ◆ 检查领导小组布置工作的执行情况；
- ◆ 掌握突发事故动态，收集相关信息，向领导小组提供进展情况报告；
- ◆ 及时反馈应急工作情况；
- ◆ 建立值班制度；

值班由副总调度长负责，每月排出值班表，确保事故处置期间应急中心值班，值班人员由公司副总经理、各生产车间副主任、工会主席、综合办、经营办各处室负责人组成。各车间的值班，由各单位各自安排，报总调度室备案。

值班人员应严守岗位，不得擅自离岗；办事要快、效率要高，上报下传情况要准；所有往来电话、传真、报告的时间、内容都要认真详细地记入应急记录，不得涂改，严禁销毁；准确把握事故处理和应急响应动态，能够及时、准确向领导小组汇报，不得擅自对外发布信息。

值班领导应在授权范围内对事故的处理进度、质量、安全、环保实施控制。

公司办公室作出安排，必须确保平时和应急时有 1 台车辆 24 小时待命，随时听从总调度室调遣。

(3) 应急专家组职责

专家组职责为应急领导小组提供专家建议。

(4) 应急抢险队职责

- ◆ 负责排除险情，抢救受伤受困员工，抢救公司财产；
- ◆ 执行应急中心下达的抢修任务；

(5) 物资保障组职责

- ◆ 贯彻应急领导小组的应急决策；
- ◆ 做好紧急情况发生时必要物质的储备，采购与发放工作；

- ◆ 针对突发事故提出物资保障方案；
- ◆ 首次会议后 1 小时内列明应急所需的必要物资，并随应急工作的进展保障物资供应。

(6) 通讯组职责

- ◆ 调动各种手段、确保应急期间内外通讯畅通；
- ◆ 组织抢修队伍，及时抢修与维护通讯系统。

(7) 消防组职责

- ◆ 迅速组织消防力量实施消防救援工作和抢救受伤受困员工；
- ◆ 判断事故发生火灾的潜在危险，协助各部门、单位及时排除各种火灾隐患。

(8) 医疗防疫组职责

- ◆ 组织建立卫生防疫救援队伍，做好医学救护的准备；
- ◆ 迅速派出医疗救援队伍，抢救伤病人员，并及时救护与转送；
- ◆ 防止和控制传染病的发生流行。

(9) 治安警戒组职责

- ◆ 制定、发布治安保卫方案，维护应急动作加强重点部位的保卫；
- ◆ 指挥治安管理工作。

(10) 监测组职责

监测组负责事故区域内、外（公司辖区）的气体、水质量监测及时通报监测情况。

(11) 事故理赔协调组职责

- ◆ 调查设备、设施损害情况，统计灾害损失，进行灾害评估；
- ◆ 对于保险范围内事件在 24 小时内向保险公司递交出险通知书；
- ◆ 负责理赔事务。

(12) 宣传报道组职责

- ◆ 组织应急过程中的宣传工作，负责对应急过程中先进事迹，人物的宣传报导；
- ◆ 协助党委书记应对媒体。

(13) 后勤保障组职责

后勤保障组负责应急时的后勤保障。

(14) 员工安置组职责

员工安置组负责应急过程中的员工安置工作

(15) 各所属部门职责

各所属部门负责应急过程中的员工安置工作、单位应急职责。包括：

- ◆ 组织编制、修订本部门、单位应急预案，确保应对各种突发事故的程序；
- ◆ 处理本部门、单位现场突发事故；
- ◆ 落实和调动可以调动的应急资源；
- ◆ 向公司报告突发事故的动态，按实际情况向公司提出支援请求；
- ◆ 贯彻执行应急领导小组的决策；
- ◆ 协助其他作业单位处理突发事故；
- ◆ 组织本单位应急救援演习和培训；
- ◆ 应急结束后组织恢复工作和总结评估。

(16) 各作业班组职责

各作业班组是面对突发事故的一线组织，大多数事故可以通过各作业班组的努力，达到有效控制事态扩大的目的。其职责是：

- ◆ 组织初期现场应急抢险救助；
- ◆ 及时向上级报告突发事故状况；
- ◆ 执行上级应急指令；
- ◆ 保障现场救生，消防等应急资源随时可用。

7.5.3.2 应急预案

1、资源概况

(1) 应急力量分布情况

现场运行人员主要负责巡视检查制氢设备及氢气系统，在现场指挥下进行制氢设备及氢气系统的隔离，同时应做好现场汇报联系工作，主要负责灭火及现场恢复。

(2) 重要应急设备、物资的准备情况

- ① 在制氢室配有灭火器、火灾报警装置、测氢仪。
- ② 在运行机组集控室配备各类安全工(器)具、通讯工具。
- ③ 应急个人防护用品主要有：防毒面具、防静电服等。
- ④ 应急工具主要有：固定（便携）移动照明工具等。

2、危险分析

氢气属于无色、无味、无毒、易燃、易爆气体。氢气着火的特点是燃烧速度快、爆炸力强、释放的热量高。在生产、储存和使用过程中极易泄漏，因为密度小，所以易在设备容器、建筑物顶部积累，如遇到火种、热源即发生燃烧爆炸，特别是氢罐区，两罐

之间距离较短。制氢站氢气，一旦储存罐着火，造成的损失将是不可估量的。引起火灾的原因有：

- (1) 在制氢站和现场进行动火工作时，未严格执行动火工作要求；
- (2) 运行、检修人员不按要求穿着防静电服装及鞋等；
- (3) 在制氢站内使用无线电通讯；
- (4) 运行、检修人员违规操作，引起火花，造成氢气系统爆炸；
- (5) 外来人员携带火种和通信工具；
- (6) 氢气管道与压缩空气管道未有效隔离；
- (7) 制氢站周围燃放烟花爆竹等引起火种进入氢站。

3、应急保障

(1) 制氢车间及氢气系统火灾事故应急组职责：

- ① 负责组织制氢站及氢气系统火灾事故的应急处理；
- ② 负责在发生人身伤害、设备事故时，组织人员迅速撤离现场及设备维修工作；
- ③ 负责协调、调动其他部门的应急力量。

(2) 通信与信息

通讯工具使用现有的资源，如：调度电话、程控电话、手机、对讲机等通讯设备；通讯工具由公司信息中心通讯班进行维护，应急通讯的负责人为信息中心通讯班班长；从现有的通讯能力看，不需要备用的通讯系统。事故发生后，运行值班人员应利用已有的通讯工具进行现场事故汇报和应急指挥。

4、员工教育

(1) 按照应急预案管理制度要求，对应急人员进行消防器材的使用方法、火灾逃生方法、火灾紧急报警等内容的安全教育，使其了解相应的安全知识。

(2) 事故报告及报警流程：现场值班人员发现制氢车间及氢气系统发生火灾后，应立即向班长报告，并向相关部门报警。

(3) 发生制氢车间及氢气系统火灾时，现场值班人员须及时向班长简明扼要地汇报以下情况：

- ① 火灾事故发生的时间、地点；
- ② 火灾事故的范围、经初步判断设备烧坏的程度；
- ③ 火灾事故对其设备的影响程度；
- ④ 已采取的控制措施；

⑤ 报告人员姓名及通讯方式。

(4) 发生火灾事故后，现场值班人员应加强与值长的联系，随时听候值长的命令，进行事故处理。

5、应急响应

(1) 值长负责现场的应急指挥。

(2) 值长决定制氢车间及氢气系统火灾应急响应是否达到启动应急预案。

(3) 制氢车间及氢气系统火灾应急响应级别是否为启动应急预案及以上：

① 制氢车间及氢气系统火灾事故的响应级别达不到应急预案时，不启动应急预案，由相关部门进行应急处理；

② 制氢车间及氢气系统火灾事故的响应级别达到启动应急预案时，应立即启动制应急预案。

(4) 由运行、检修、消防员等现场人员组成制氢车间及氢气系统火灾事故应急组，应急组设在运行值班室，由生产技术部等技术人员组成专家组，提供技术支持。

6、报告与公告

制氢车间及氢气系统火灾事故发生后，值长利用相应的通讯手段（固定电话、手机等）向领导进行汇报。

7、事态监测与评估

指定一名巡检员负责火灾事故现场的监测与评估活动，随时对火灾事故现场进行监测与评估。

8、公共关系

现场应急人员不得接受社会媒体的采访，不允许发表对火灾事故现场的评论。与公司以外的公共关系均由相关办公室负责处理。

9、应急人员安全

按照要求，穿戴个人防护用品进入事故现场落实各项安全技术措施。现场如有危及人身安全的情况发生时应迅速撤离现场。

10、抢险

抢险力量分布情况：运行人员在控制室及现场；检修人员在现场及各维修楼；各应急队伍在各自的岗位上相互配合，后备应急队伍在待令状态。大家通力协作，共同完成火灾事故的抢险任务。当运行人员发现制氢站及氢气系统着火时，应立即隔离氢气系统，停止制氢设备。在现场的检修人员利用干粉灭火器进行灭火。由于漏氢而着火时，应先

用石棉布密封漏氢处，再进行灭火。厂保卫部值班人员接到报警后，应迅速集合厂义务消防员，携带消防器材赶往着火地点，进行扑救。待厂义务消防员赶到火场后，值长立即向厂消防负责人汇报火灾情况，协助厂消防员进行扑救。厂义务消防员利用现场的室内消防栓、后续灭火器等资源进行火灾扑救。现场监测人员，监测现场火灾的发展情况，随时将监测到的结果反馈给值长。整个火灾的安全工作由安全员负责，专家组为火灾事故的扑救工作提供技术等专业咨询服务，记录员负责做好处理应急事故的详细记录。

11、警戒与治安

制氢车间及氢气系统火灾事故发生后，保卫部负责对火灾事故现场进行警戒，设立事故区域并设置标志牌，禁止无关人员进入。无关人员未经应急人员同意不得进入事故现场。现场警戒人员在火灾事故现场警戒时应配戴好个人防护用品。

12、人群疏散与安置

现场指挥负责决定是否进行人员疏散，保卫部负责组织疏散工作。制氢车间的人员可疏散。现场人员可向厂房外进行疏散。大家要注意应站在上风位置，避免站在下风位置。

13、医疗与卫生

如有人员伤亡时，立即启动相应的人身伤害事故应急预案。

14、现场恢复

火灾事故处理后，保卫部、检修负责人、运行人员核实火灾事故现场处理情况，仔细查看火灾事故现场有无再次发生火灾事故的可能，确认安全后，应急人员撤出。

15、应急结束

事故处理完毕后，检修人员做好抢修记录并向运行人员交待有关注意事项。运行人员做好事故处理记录，并向火灾事故应急组进行事故汇报。由应急组负责宣布应急结束，撤出救援力量。

16、专项应急处置预案（烧伤人员急救的应急预案）

(1) 将烧伤伤员的衣服鞋袜用剪刀剪开后除去。伤口全部用清洁布片覆盖，防止污染。四肢烧伤时，先用清洁冷水冲洗，然后用清洁布片或消毒纱布覆盖送医院。

(2) 未经医务人员同意，切忌在烧伤和灼伤创面敷、擦任何东西和药物。

(3) 送医院途中，可给伤员多次口服少量糖、盐水。

8 结论和建议

7.5 环境风险评价结论

1、依据本项目风险识别所涉及的装置、物料情况的分析，项目各装置所涉及的物料以及最终产品均存在易燃、易爆、有毒物质。装置危险物质的量没有超出《重大危险源辨识》（GB18218-2000）中所规定的临界量，不构成重大危险源，本项目可能发生的事故类型为火灾、爆炸及泄漏。

2、本项目环境风险事故及其影响状况为：

本项目氢气泄漏后不会产生半致死浓度区域。即本项目最大可信灾害事故对保护目标区不会产生影响，根据环境影响评价技术导则《环境风险》（HJ/T169-2018）中风险评价的要求，本项目的建设风险水平是可以接受的。

本项目在下一步设计中应按照本报告中的要求、建议进一步完善其环境风险防范措施。如能在施工、运行过程中切实落实本报告中所提出的环境风险防范对策措施，则运行后，从环境风险的角度考虑本项目是可行的。

8.1 结论

8.1.1 项目概况

深圳市凯豪达氢能源有限公司电解水制氢项目拟建在深圳市凯豪达氢能源有限公司现有闲置的整流厂房内，深圳市凯豪达氢能源有限公司位于华昌路与华兴路交界处北侧。

8.1.2 产业政策符合性

从《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）可知，本项目不属于其中的限制类和淘汰类，符合国家产业政策。经对相关产业政策的检索，本项目的主要原辅料、产品等以及生产工艺装备均不在国家、省、市禁止和限制行列。

综上所述，本项目的建设符合国家产业政策。

8.1.3 环境影响

1、环境空气

（1）正常情况下

本项目产生的氧气直接放空处置，氧气在空气中迅速扩散，利用费克扩散定律算，在无风的情况下大约每分钟 40m 左右，不会产生纯氧环境，因此，本项目排放的氧气不会对大气环境产生影响。

（2）非正常情况下

本项目在开停车时废氢气产生量较小并时间短，且氢气易扩散，常压下约比空气扩散速度快 3.8 倍，因此项目开停车时产生的废氢气直接排空不会出现氢气高浓度现象，且氢气不属于大气污染物，因此，本项目开停车时排放的氢气不会对大气环境产生影响。

2、水环境

本项目运营后生产废水实现“零”排放，外排废水仅为雨水。因此项目产生的废水，得到了妥善处理，不会对周边水环境产生影响。采取相应的地下水防渗和保护措施，可使项目对地下的影响降至最低限度。

3、声环境

在落实设计及环评提出的消声、隔声、基础减振措施对高噪声源治理后，四周厂界噪声值均可满足《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。

4、固体废物

固体废物得到妥善处置，对周围环境不会产生不良影响。

8.1.4 环境风险

1、依据本项目风险识别所涉及的装置、物料情况的分析，项目各装置所涉及的物料以及最终产品均存在易燃、易爆、有毒物质。装置危险物质的量没有超出《重大危险源辨识》（GB18218-2000）中所规定的临界量，不构成重大危险源，本项目可能发生的事故类型为火灾、爆炸及泄漏。

2、本项目环境风险事故及其影响状况

本项目氢气泄漏后不会产生半致死浓度区域，即本项目最大可信灾害事故对保护目标区不会产生影响，根据《环境影响评价技术导则 环境风险》(HJ/T169-2018)中风险评价的要求，本项目的建设风险水平是可以接受的。

本项目在下一步设计中应按照本报告中的要求、建议进一步完善其环境风险防范措施。如能在施工、运行过程中切实落实本报告中所提出的环境风险防范对策措施，则运行后，从环境风险的角度考虑本项目是可行的。

8.2 综合评价结论

综上所述，本建设项目符合当前国家产业政策及城市总体规划，厂址为工业用地，选址可行；工程在落实设计及环评提出的各项污染防治措施后，可以实现达标排放，符合清洁生产要求，并满足当地污染总量控制指标要求；采取环境风险防治及应急措施后，风险达到可接受水平。从环境保护角度而言，本项目建设可行。

8.3 评价建议

1、项目建设和设计单位在设计中，应根据各生产工序所需工作压力等实际选择适宜的材质，设计和安装管道和缓冲罐，避免因材质选择不当引起危险物品泄漏等事故发

生。并针对项目排水实际，做好排水系统规划设计，确保事故、消防有效处理，排放废水不污染环境。

2、加强对项目污染治理设施的运行管理，严格操作规程，确保其正常运行。

3、切实落实项目的各项污染防治措施，真正做到防治污染的设施及措施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入使用，实现预期的污染防治效果。

4、应进一步完善清洁生产的组织和管理机构，规范和加强管理，使企业清洁生产和循环经济不断持续改进。