

德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目

环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：中山德华芯片技术有限公司



编制单位：中山市鑫诚环保技术有限公司



二〇二五年七月

打印编号: 1752635325000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	e07o69		
建设项目名称	德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目		
建设项目类别	36--081电子元件及电子专用材料制造		
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)	中山德华芯片技术有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA4U1H2W2X6		
法定代表人 (签章)	张超		
主要负责人 (签字)	刘建庆		
直接负责的主管人员 (签字)	马涤非		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中山市鑫诚环保技术有限公司		
统一社会信用代码	91442000MA5468H45G		
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
林时椒	2013035440350000003510440264	BH025944	林时椒
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
林时椒	概述、总论、项目概况与工程分析、环境影响预测与评价、环境风险评价、污染防治措施及技术经济可行性分析、结论。	BH025944	林时椒
郑玉翔	区域环境概况、环境质量现状调查与评价、环境影响经济损益分析、环境管理及环境监测计划。	BH073877	郑玉翔

目录

1 概述.....	1
1.1 项目由来及特点	1
1.2 项目地理位置及四至情况	2
1.3 环境影响评价的工作过程	5
1.4 项目合理合法性分析	5
1.5 关注的主要环境问题	26
1.6 主要结论	26
2 总论.....	27
2.1 编制依据	27
2.2 评价目的和原则	30
2.3 环境功能区划	31
2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选	43
2.5.评价标准	44
2.6 评价等级	55
2.7 评价范围	64
2.8 环境保护目标	66
3 项目概况与工程分析.....	78
3.1 项目概况	78
3.2 项目运营期污染源分析	135
4 区域环境概况.....	183
4.1 自然环境概况	183
4.2 区域主要污染源情况	189
5 环境质量现状调查与评价.....	190
5.1 环境空气质量现状监测与评价	190
5.2 地表水环境质量现状调查与评价	196
5.3 地下水环境质量现状监测与评价	197
5.4 声环境质量现状监测与评价	201
5.5 土壤环境质量现状监测与评价	202
5.6 生态环境现状调查	212
6 环境影响预测与评价.....	213
6.1 施工期环境影响分析	213
6.2 运营期环境空气环境影响分析	216
6.3 运营期地表水环境影响分析	235
6.4 运营期地下水环境影响分析	245
6.5 运营期声环境影响预测与评价	292
6.6 运营期固体废物环境影响分析	298
6.7 运营期土壤环境影响分析	300
6.8 运营期生态环境影响分析	309

7 环境风险评价.....	312
7.1 环境风险调查	312
7.2 环境风险潜势初判及评价工作等级	319
7.3 环境风险识别	325
7.4 风险事故情形分析	327
7.5 环境风险影响分析	330
7.6 环境风险管理	355
7.7 突发环境事件应急预案	367
7.8 小结	367
8 污染防治措施及技术可行性分析.....	368
8.1 施工期污染防治措施	368
8.2 运营期大气污染防治措施	371
8.3 运营期地表水污染防治措施	383
8.4 运营期地下水污染防治措施	401
8.5 运营期土壤污染防治措施	405
8.6 运营期噪声污染防治措施	406
8.7 运营期固体废物污染防治措施	406
9 环境影响经济损益分析.....	410
9.1 经济效益与社会效益	410
9.2 环境经济损益分析	411
9.3 小结	411
10 环境管理及环境监测计划.....	412
10.1 项目管理机构设置和环境监测机制	412
10.2 运营期环境管理与监测计划	413
10.3 规范化排放口管理	423
10.4 污染物总量控制指标	424
10.5 环境保护验收	424
11 结论.....	425
11.1 项目概况	425
11.2 环境质量现状评价结论	425
11.3 环境影响评价结论	426
11.4 环境保护措施结论	428
11.5 环境影响经济损益分析	431
11.6 环境管理与监测计划	431
11.7 公众意见采纳情况	432
11.8 项目合理合法性分析	432
11.9 综合结论	432

1 概述

1.1 项目由来及特点

德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目（以下简称“本项目”）拟建于中山市火炬开发区民众街道接源行政村（E 113°28' 1.452"、N 22°36' 41.383"），总投资 30000 万元，其中环保投资 480 万元，占总投资的 1.6%，用地面积 20000 平方米，建筑面积 42859.71 平方米，建成后从事制造、销售半导体外延片、芯片、组件、系统及相关产品等，年产刚性外延片 107536 片（中间产品）、柔性外延片 136604 片（中间产品）、刚性芯片 20 万颗（中间产品）、柔性芯片 50 万颗（中间产品）、无人机组件 600 m²、电池电路组件 2000 m²（中间产品）、太阳翼总装 2000 m²。本项目生产的外延片均用于本项目芯片生产，生产的芯片均用于本项目电池电路组件和无人机组件的生产，电池电路组件用于太阳翼总装。

本项目由中山德华芯片技术有限公司投资建设。中山德华芯片技术有限公司位于中山市火炬开发区火炬路 22 号之二第 3-4 层，成立于 2015 年，主要从事半导体外延片、芯片、组件、系统及相关产品的设计、研发、生产、测试、加工销售等，已取得环评批复、通过竣工环境保护验收、取得排污。本项目与德华公司火炬路 22 号厂区之间的直线距离约 6200m，本项目的建设不涉及德华公司火炬路 22 号厂区，相互之间无生产依托关系。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国家《建设项目环境保护管理条例》等规定，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中“三十五、电气机械和器材制造业”中的“77 输配电及控制设备制造 382—其他（仅分割、焊接、组装的除外；年用非溶剂型低 VOCs 含量涂料 10 吨以下的除外）”、“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业”中的“81 电子元件及电子专用材料制造 398—半导体材料制造；电子化工材料制造”以及“80 电子器件制造 397—显示器件制造；集成电路制造；使用有机溶剂的；有酸洗的以上均不含仅分割、焊接、组装的”。本项目涉及砷化镓外延片的制造，属于半导体材料制造，需执行环境影响报告书审批制度。受中山德华芯片技术有限公司委托，中山市鑫诚环保技术有限公司承担了“德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目”的环境影响评价工作。环评单位接受委托后，立即成立了环评项目组，到现场踏勘和研读有关资料、文件的基础上，按照有关法律法规、环境保护标准、环境影

响评价技术规范编制了《德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目环境影响报告书》。

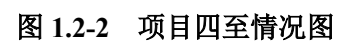
1.2 项目地理位置及四至情况

本项目选址位于中山市火炬开发区民众街道接源行政村，所在地中心位置经纬度坐标为：E 113°28' 1.452"、N 22°36' 41.383"，地理位置详见图 1.2-1。根据现场勘查，项目厂界东面为空地；南面隔路为在建工业厂房；西面隔路为新建工业厂房；北面为空地。其四至情况详见图 1.2-2。

中山市地图



图 1.2-1 项目地理位置图



1.3 环境影响评价的工作过程

本项目的环境影响评价工作过程见图 1.3-1。

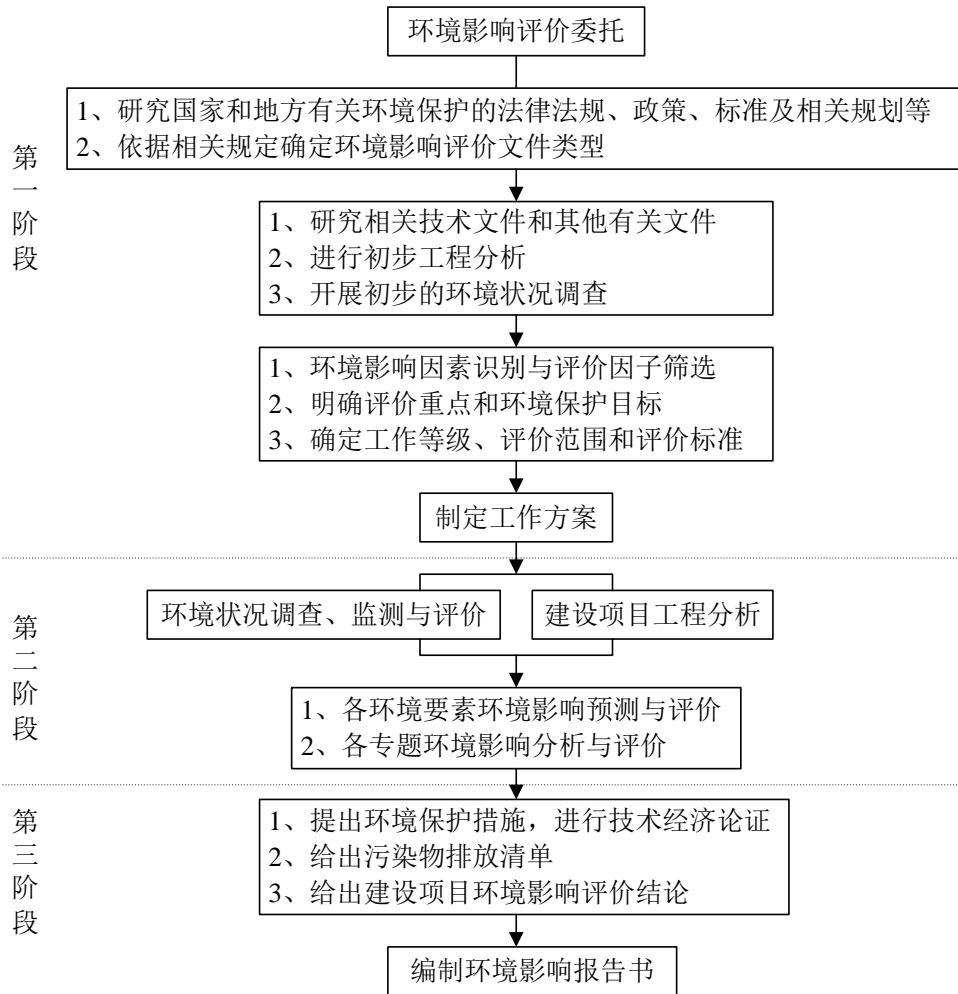


图 1.3-1 本项目的环境影响评价工作过程

1.4 项目合理合法性分析

1.4.1 与产业政策相符性分析

本项目生产的外延片、芯片等用于生产太阳能电池组件、无人机组件、太阳翼等产品，太阳能电池组件属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“二十八、信息产业 5—新型电子元器件制造：片式元器件、敏感元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、新型机电元件、高分子固体电容器、超级电容器、无源集成元件、高密度互连积层板、单层、双层及多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装载板、高密度高细线路（线宽/线距 $\leq 0.05\text{mm}$ ）柔性电路板、太阳能电池、锂离子电池、钠离子电池、燃料电池等化学与物理电池等”中的太阳能电池，为鼓励类，符

合国家产业政策要求。根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目不属于禁止准入类、不属于许可准入类项目，属清单以外的项目，市场准入负面清单查询结果见下图 1.4-1。

1.4.2 与相关规划、环保法规、政策、标准等的相符性分析

1.4.2.1 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）相符性分析

表 1.4-1 本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

要求	本项目情况	相符性
严格控制涉重金属及有毒有害污染物排放的项目建设，新建、改建、扩建涉重金属重点行业的项目应明确重点重金属污染物总量来源。	本项目生产过程涉重金属镍、银，涉有毒有害污染物种，重金属及有毒有害物污染物的处理设计严格按照电子工业废水、废气处理工程设计标准建设，经处理达标后排放，所属行业不属于涉重金属重点行业。	符合
在禁燃区内，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，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。逐步推动珠三角高污染燃料禁燃区全覆盖，扩大东西两翼和北部生态发展区高污染燃料禁燃区范围。	本项目生产使用电能，不涉及高污染燃料。	符合
大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。	本项目不使用 VOCs 涂料、油墨，使用的胶粘剂为硅橡胶、导电银胶。硅橡胶含有的挥发性有机物为 23g/kg，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33327-2020）表 3 本体型胶粘剂 VOC 含量限量“其他-有机硅类≤100g/kg”要求；导电银胶挥发分含量为 4%，则 VOCs 含量为 140g/L，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33327-2020）表 1 溶剂型胶粘剂 VOC 含量限量“其他-其他≤250g/L”要求。故硅橡胶、导电银胶属于低挥发性有机物胶粘剂。	符合

综上所述，本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）相符。

1.4.2.2 与《广东省水污染防治条例》相符性分析

《广东省水污染防治条例》第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。

第二十条 本省根据国家有关规定，对直接或者间接向水体排放废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者实行排污许可管理。

实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照规定向生态环境主管部门申领排污许可证，并按照排污许可证载明的排放水污染物种类、浓度、总量和排污口位置、排放去向等要求排放水污染物。排放水污染物不得超过国家或者地方规定的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。

排污单位执行更加严格的水污染物排放浓度限值或者重点水污染物排放总量控制指标的，应当在排污许可证副本中规定。

禁止企业事业单位和其他生产经营者未依法取得排污许可证或者违反排污许可证的规定排放水污染物。

第三十二条 向城镇污水集中处理设施排放水污染物，应当符合国家或者地方规定的水污染物排放标准。县级以上人民政府城镇排水主管部门应当加强对排水户的排放口设置、连接管网、预处理设施和水质、水量监测设施建设和运行的指导和监督。城镇排水主管部门委托的排水监测机构应当对排水户排放污水的水质和水量进行监测，并建立排水监测档案。

本项目的建设符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中府〔2024〕52号）要求，详见后续与中府〔2024〕52号文件的相符性分析。

本项目为新建项目，纯水制备浓水及生产废水分质分类收集经厂内自建废水处理站处理后由企业生产废水总排口排放至市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。本项目含砷及重金属废水治理设施排口的总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1车间或生产设施排放口间接排放限值要求；企业生产废水总排口的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氟化物、

石油类、阴离子表面活性剂、总锌、总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 间接排放限值和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1B 级限值较严者要求,总有机碳达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 间接排放限值要求,化学需氧量和总砷还应满足中山市民众街道污水处理厂的接收工业废水水质要求。本项目在建设及建成后,将主动接受排水主管部门和生态环境主管部门的指导和监督,建成后将向中山市生态环境主管部门申领排污许可证,并严格按照排污证规定排污。

综上所述,本项目与《广东省水污染防治条例》相符。

1.4.2.3 与《广东省大气污染防治条例》(2018 年 11 月 29 日通过,2019 年 3 月 1 日起施行)相符性分析

表 1.4-2 本项目与《广东省大气污染防治条例》相符性分析

要求	本项目情况	相符性
第十七条 珠江三角洲区域禁止新建、扩建燃煤燃油火发电机组或者企业燃煤燃油自备电站。珠江三角洲区域禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。	本项目不涉及燃煤燃油火发电机组或者企业燃煤燃油自备电站。不属于钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。	符合
第十九条 火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点行业企业及锅炉项目,应当采用污染防治先进可行技术,使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。	本项目不属于火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点行业企业及锅炉项目。	符合
第二十六条 下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动,应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺,在确保安全条件下,按照规定在密闭空间或者设备中进行,安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施;无法密闭或者不适宜密闭的,应当采取有效措施减少废气排放: (一)石油、化工、煤炭加工与转化等含挥发性有机物原料的生产; (二)燃油、溶剂的储存、运输和销售; (三)涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产; (四)涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动; (五)其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。	本项目使用的硅橡胶含有的挥发性有机物为23g/kg,符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》(GB33327-2020)表3本体型胶粘剂VOC含量限量“其他-有机硅类≤100g/kg”要求;导电银胶挥发分含量为4%,则 VOCs 含量为140g/L,符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》(GB33327-2020)表1溶剂型胶粘剂VOC含量限量“其他-其他≤250g/L”要求;硅橡胶和导电银胶均属于低挥发性有机物胶粘剂;丙酮和异丙醇用作工业清洗,为有机溶剂,VOC含量分别为≤800g/L和790g/L,符合《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》(GB38508-2020)表1清洗剂VOC含量及特定挥发性有机物限值要求-有机溶剂清洗剂限值	符合

	要求-VOC含量限值 $\leq 900\text{g/L}$,符合清洗剂产品质量要求。本项目有机清洗在密闭设备中进行,产生的有机清洗废气通过清洗设备顶部排气口直连风管收集并经“二级活性炭吸附装置”处理后由排气筒有组织排放;胶粘在密闭车间中进行,胶粘废气通过密闭车间收集并经“二级活性炭吸附装置”处理后由排气筒有组织排放。	
--	--	--

综上所述,本项目与《广东省大气污染防治条例》相符。

1.4.2.4 与《关于印发广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案(2023-2025年)的通知》(粤环函〔2023〕45号)相符性分析

表 1.4-3 本项目与《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案(2023-2025年)》相符性分析

条款、内容	本项目情况	相符性
<p>(一) 强化固定源NO_x减排。</p> <p>工作目标:珠三角地区原则上不再新建燃煤锅炉,粤东西北地区县级及以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内禁止新建35蒸吨/小时(t/h)及以下燃煤锅炉。粤东西北城市建成区基本淘汰35t/h及以下燃煤锅炉。全省35t/h以上燃煤锅炉和燃气锅炉执行特别排放限值。燃煤自备电厂稳定达到超低排放要求。</p>	本项目不涉及锅炉。	符合
<p>(二) 强化固定源VOCs减排。</p> <p>其他涉VOCs排放行业控制:</p> <p>工作要求:加快推进工程机械、钢结构、船舶制造等行业低VOCs含量原辅材料替代,引导生产和使用企业供应和使用符合国家质量标准产品;企业无组织排放控制措施及相关限值应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准(GB37822)》、《固定污染源挥发性有机物排放综合标准(DB44/2367)》和《广东省生态环境厅关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》(粤环发〔2021〕4号)要求,无法实现低VOCs原辅材料替代的工序,宜在密闭设备、密闭空间作业或安装二次密闭设施;新、改、扩建项目限制使用光催化、光氧化、水喷淋(吸收可溶性VOCs除外)、低温等离子等低效VOCs治理设施(恶臭处理除外),组织排查光催化、光氧化、水喷淋、低温等离子及上述组合技术的低效VOCs治理设施,对无法稳定达标的实施更换或升级改造。</p>	<p>本项目使用的硅橡胶、导电银胶、丙酮和异丙醇等涉挥发性有机物产品均符合国家质量标准产品。</p> <p>本项目采用密闭设备或密闭空间收集VOCs废气,然后采用“二级活性炭吸附装置”对VOCs进行处理后有组织排放。无组织排放的TVOC、非甲烷总烃符合《固定污染源挥发性有机物排放综合标准(DB44/2367)》排放限值要求。</p>	符合

综上所述,本项目与《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)

实施方案（2023-2025 年）》（粤环函〔2023〕45 号）相符。

1.4.2.5 与《关于印发广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引的通知》（粤环办〔2021〕43 号）相符性分析

本项目芯片制造属于 C3979 其他电子器件制造，砷化镓外延片制造属于 C3985 电子专用材料制造，电池电路组件等制造属于 C3825 光伏设备及元器件制造，生产过程产生挥发性有机污染物，适用“电子元件制造行业 VOCs 治理指引”，具体如下表。

表 1.4-4 本项目与《关于印发广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引的通知》（电子元件制造行业 VOCs 治理指引）相符性分析

环节	控制要求	本项目情况	相符性
源头削减			
胶粘剂	溶剂型胶粘剂： 氯丁橡胶类 VOCs 含量 $\leq 600\text{g/L}$ ； 苯乙烯、丁二稀、苯乙烯嵌段共聚物橡胶类 VOCs 含量 $\leq 500\text{g/L}$ ； 聚氨酯类及其他 VOCs 含量 $\leq 250\text{g/L}$ ； 丙烯酸酯类 VOCs 含量 $\leq 510\text{g/L}$ 。	使用的胶粘剂为导电银胶，属于溶剂型胶粘剂中的聚氨酯类，含有的挥发性有机物为 140g/L 。	/
	水基型胶粘剂： 聚乙酸乙烯酯类、橡胶类 VOCs 含量 $\leq 50\text{g/L}$ ； 聚氨酯类、醋酸乙烯-乙烯共聚乳液类、丙烯酸酯类、其他 $\leq 50\text{g/L}$ 。	不涉及	/
	本体型胶粘剂： 有机硅类 VOCs 含量 $\leq 100\text{g/L}$ ； MS 类、聚氨酯类、聚硫类、环氧树脂类、热塑类、其他 VOCs 含量 $\leq 50\text{g/L}$ ； 丙烯酸酯类 VOCs 含量 $\leq 200\text{g/L}$ ； α -氰基丙烯酸类 VOCs 含量 $\leq 20\text{g/L}$ 。	使用的胶粘剂为硅橡胶，属于本体型胶粘剂中的有机硅类，含有的挥发性有机物为 23g/L 。	符合
清洗剂	水基清洗剂：VOCs 含量 $\leq 50\text{g/L}$ ；	不涉及	/
	半水基清洗剂：VOCs 含量 $\leq 300\text{g/L}$ ；	不涉及	/
	有机溶剂清洗剂：VOCs 含量 $\leq 900\text{g/L}$ ；	丙酮 VOCs $\leq 800\text{g/L}$ 、异丙醇 $\leq 790\text{g/L}$	符合
网印油墨	溶剂型网印油墨，VOCs $\leq 75\%$ 。	不涉及	/
	水性网印油墨，VOCs $\leq 30\%$ 。	不涉及	/
	能量固化油墨（网印油墨），VOCs $\leq 5\%$ 。	不涉及	/
过程控制			
VOCs 物料储存	清洗剂、清洁剂、油墨、胶粘剂、固化剂、溶剂、开油水、洗网水等 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。	本项目胶粘剂、清洗剂等 VOCs 物料均由密闭容器包装。	符合

	盛装VOCs物料的容器是否存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装VOCs物料的容器在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	本项目盛装VOCs 物料的容器或包装袋均存放于室内，且在非取用状态时保持密闭。	符合
VOCs物料转移和输送	液体VOCs物料应采用管道密闭输送。采用非管道输送方式转移液态VOCs物料时，应采用密闭容器或罐车。	本项目液体VOCs物料由密闭容器转移。	符合
工艺过程	包封、灌封、线路印刷、防焊印刷、文字印刷、丝印、UV固化、烤版、洗网、晾干、调油、清洗等使用VOCs质量占比大于等于10%物料的过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至VOCs废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气排至VOCs废气收集处理系统。	本项目使用VOCs物料时均在密闭空间内操作，收集的VOCs废气排至VOCs废气收集处理系统处理达标后排放。	符合
	重点地区的实验室，若涉及使用含挥发性有机物的化学品进行实验，应使用通风橱（柜）或者进行局部气体收集，废气应排至挥发性有机物废气收集处理系统。	实验室不涉及有机废气。	/
废气收集	采用外部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速不低于0.3m/s。	本项目均采用密闭空间收集有机废气，不设外部集气罩。	/
	通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。	本项目洁净厂房通风设计符合规范，设有合理的通风量。	符合
	废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过500μmol/mol，亦不应有感官可察觉泄漏。	本项目废气收集系统的输送管道采用负压。	符合
	废气收集系统应与生产工艺设备同步运行。废气处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他代替措施。	废气收集系统与生产工艺设备同步运行，废气收集系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备停止运行。	符合
非正常排放	载有VOCs物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至VOCs废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至VOCs废气收集处理系统。	开停工（车）、检维修和清洗时均在密闭空间内进行，排气均排至VOCs废气收集处理系统。	符合
末端治理			
排放水平	（1）2002年1月1日前的建设项目排放的工艺有机废气排放浓度执行《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第一时段限值；2002年1月1日起的建设项目排放的有机废气排	（1）非甲烷总烃、TVOC排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》	符合

	放浓度执行《大气污染物排放限值》(DB4427-2001)第二时段限值;车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 $\geq 3\text{kg/h}$ 时,建设 VOCs 处理设施且处理效率 $\geq 80\%$;(2)厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6mg/m^3 ,任意一次浓度值不超过 20mg/m^3 。	(DB44/2367-2022)表 1 挥发性有机物排放限值,车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 $\leq 3\text{kg/h}$,VOCs 处理设施处理效率约 80%。 (2)废气按照提出的要求收集、处理后,可确保厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6mg/m^3 任意一次浓度值不超过 20mg/m^3 。	
--	--	--	--

综上所述,本项目与《广东省涉挥发性有机物(VOCs)重点行业治理指引》的通知(粤环办〔2021〕43号)相符。

1.4.2.6 与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展实施方案》(粤发改能源〔2021〕368号)、《广东省“两高”项目管理目录(2022年版)》相符性分析

《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展实施方案》(粤发改能源〔2021〕368号)明确指出:本实施方案所指“两高”行业,是指煤电、石化、化工、钢铁、有色金属、建材、煤化工、焦化等8个行业。“两高”项目,是指“两高”行业生产高耗能高排放产品或具有高耗能高排放生产工序,年综合能源消费量1万吨标准煤以上的固定资产投资项目,后续国家对“两高”项目范围如有明确规定,从其规定。

本项目芯片制造属于 C3979 其他电子器件制造,砷化镓外延片制造属于 C3985 电子专用材料制造,电池电路组件等制造属于 C3825 光伏设备及元器件制造,产品和工序均不属于《广东省“两高”项目管理目录(2022年版)》所列目录,不属于《广东省“两高”项目管理目录(2022年版)》中的“两高”项目,故与《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展实施方案》(粤发改能源〔2021〕368号)、《广东省“两高”项目管理目录(2022年版)》相符。

1.4.2.7 与中山市人民政府《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案(2024年版)》(中府〔2024〕52号)相符性分析

本项目拟建于中山市火炬开发区民众街道接源行政村,根据中山市人民政府关于印发《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案(2024年版)》(中府〔2024〕52号)中的中山市环境管控单元图(详见图 1.4-2),位于“ZH44200030003—民众街道一般管控单元”,其具体要求分析详见下表。

表 1.4-5 本项目与中山市“三线一单”分区管控方案相符性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
区域布局管控	1-1. 【产业/鼓励引导类】①推进民众科创园的规划建设，鼓励民众科创园发展为湾区西岸科创中心和东北组团总部基地，重点发展智能消费电子产业、新型显示产业、高端装备产业、健康医药产业等。②鼓励发展先进装备制造、智能终端、高清显示等产业。	本项目位于深中合作创新区中的民众科创园，生产的外延片、芯片等用于生产太阳能电池组件、无人机组件、太阳翼等产品，不属于条款中的产业/鼓励引导类。	/
	1-2. 【产业/禁止类】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。	本项目属于电子专用材料制造、电子器件制造等，不属于产业/禁止类。	符合
	1-3. 【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，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，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。	本项目不属于印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业，不属于化工项目，故不属于产业/限制类。	符合
	1-4. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。	本项目不使用 VOCs 涂料、油墨，使用的胶粘剂为硅橡胶、导电银胶。硅橡胶含有的挥发性有机物为 23g/kg，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33327-2020）表3本体型胶粘剂 VOC 含量限量“其他-有机硅类≤100g/kg”要求；导电银胶挥发分含量为 4%，则 VOCs 含量为 140g/L，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33327-2020）表1溶剂型胶粘剂 VOC 含量限量“其他-其他≤250g/L”要求，属于低挥发性有机物胶粘剂。	符合
	1-5. 【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。	本项目用地为工业用地，周边不属于农用地优先保护区域。	符合

	1-6.【土壤/限制类】建设用地区块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	本项目不涉及。	/
能源资源利用	2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。	本项目达到所属行业国家清洁生产先进水平要求； 本项目不使用锅炉、炉窑。	符合
污染物排放管控	3-1.【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。	本项目废水均属于间接排放，不涉及新增化学需氧量、氨氮排放，不属于水/限制类。	符合
	3-2.【水/综合类】①全力推进民三联围流域民众街道部分未达标水体综合整治工程。②推进养殖尾水资源化利用和达标排放。③完善农村垃圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。④增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。	本项目不涉及。	/
	3-3.【大气/限制类】涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。	本项目新增氮氧化物、挥发性有机物总量由生态环境部门按总量指标审核及管理实施细则进行总量分配。	符合
	3-4.【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	本项目不涉及。	/
环境风险防控	4-1.【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，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。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。	本项目建成后将按照要求编制突发环境事件应急预案，将设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，确保相关设施符合防渗、防漏要求。 本项目环评提出做好土壤和地下水污染防治措施。	符合
	4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。		

综上所述，本项目与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中

府〔2024〕52号）相符。

1.4.2.8 与《中山市人民政府关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（中府通〔2018〕1号）相符性分析

根据《中山市人民政府关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（中府通〔2018〕1号）文件要求：...结合我市实际，市政府决定划定全市范围为禁止燃用高污染燃料区域（以下简称禁燃区）...自本通告发布之日起，禁燃区范围内新建锅炉、窑炉只允许使用天然气、液化石油气、电及其他可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、窑炉须配套专用燃烧设备。

本项目不使用锅炉、窑炉，因此，本项目的建设符合《中山市人民政府关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（中府通〔2018〕1号）的要求。

1.4.2.9 与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字[2021]1号）相符性分析

表 1.4-6 本项目与中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定相符性分析

章节	条款、内容	本项目情况	相符性
第二章 源头控制	第四条 中山市大气重点区域（特指东区、西区、南区、石岐街道）原则上不再审批或备案新建、扩建涉VOCs产排的工业类项目。	本项目位于民众街道，不属于中山市大气重点区域。	符合
	第五条 全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目。 低（无）VOCs 原辅材料是指符合国家有关低VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂，如未作定义，则按照使用状态下VOCs 含量（质量比）低于10%的原辅材料执行。无需加入有机溶剂、稀释剂等合并使用的原辅材料和清洗剂暂不作高低归类。	本项目不使用涂料、油墨，使用的胶粘剂为硅橡胶，导电银胶。硅橡胶含有的挥发性有机物为23g/kg，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33327-2020）表3本体型胶粘剂VOC含量限量“其他-有机硅类≤100g/kg”要求；导电银胶挥发分含量为4%，则VOCs 含量为140g/L，符合《胶粘剂挥发性有机化合物限量》（GB33327-2020）表1溶剂型胶粘剂VOC含量限量“其他-其他≤250g/L”要求，属于低挥发性有机物胶粘剂。	符合
	第六条 涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业，其所有产能投产后的低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂产品产量比例原则上须达到企业年总产品产量	本项目不属于涂料、油墨、胶粘剂相关生产企业。	/

	60%、70%、85%以上。		
	第八条 对于涉 VOCs 产排的企业要贯彻“以新带老”原则。企业涉及扩建、技改、搬迁等过程中，其原项目中涉及 VOCs 产排的生产工艺、原辅材料使用、治理设施等须按照现行标准要求，同步进行技术升级。	本项目为新建项目。	符合
第三章 规范过程管理	第九条 对项目生产流程中涉及 VOCs 的生产环节和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行。无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。	本项目有机清洗、匀胶及烘烤、粘胶等有机废气均采用密闭空间或密闭设备收集。	符合
	第十条 VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则，收集效率不应低于 90%。由于技术可行性等因素，确实达不到 90%的，需在环评报告充分论述并确定收集效率要求。科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒。有行业要求的按相关规定执行。	本项目产生的有机清洗、匀胶及烘烤、粘胶等有机废气均用双层密闭空间收集，收集效率可达到98%。	符合
第四章 加强末端治理	第十三条 涉VOCs产排企业应建设适宜、合理、高效的治污设施，VOCs废气总净化效率不应低于90%。由于技术可行性等因素，确实达不到90%的，需在环评报告中充分论述并确定处理效率要求。有行业要求的按相关规定执行。	本项目有机清洗、匀胶及烘烤、粘胶等有机废气经“二级活性炭装置”处理后有组织排放，根据后续章节的论证可知，该方法处理效率达不到90%。	符合
第五章 强化管理措施	第十七条 VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规范与生态环境部门联网。	本项目 VOCs 年排放量 5.3943吨，无需安装VOCs 在线监测系统并与生态环境部门联网。	符合
第八章 豁免情形	第二十六条 VOCs 共性工厂、市级或以上重点项目、低排放量规模以上项目免于执行第四条、第五条、第六条之相关规定。一类空气功能区不得豁免。	本项目不涉及。	/
	第二十七条 全市范围内，市级或以上重点项目和低排放量规模以上项目应使用低（无）VOCs 原辅材料和相关工艺，如无法使用低（无）VOCs 原辅材料的，送审环评文件时须同时提交《高 VOCs 原辅材料不可替代性专家论证意见》。 《高 VOCs 原辅材料不可替代性专家论证意见》须由省、市专家库内行业专家、环评专家、清洁生产专家组成的专家组出具。	本项目使用的胶粘剂属于低（无）VOCs 原辅材料，丙酮、异丙醇、无水乙醇等不属于文件中规定的高 VOCs 原辅材料。	符合

综上所述，本项目与《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字[2021]1号）相符。

1.4.2.10 与《中山市环保共性产业园规划》的相符性分析

表 1.4-8 本项目与《中山市环保共性产业园规划》相符性分析

要求	本项目情况	相符性
按照组团发展的战略，构建四大组团环保共性产业园空间格局。四大组团分别为中心组团、西部组团、南部组团与北部组团，其中中心组团包括石岐街道、东区街道、西区街道、南区街道、五桂山街道、港口镇、中山港街道、民众街道、南朗街道；西部组团包括小榄镇、古镇镇、横栏镇、大涌镇、沙溪镇；北部组团包括黄圃镇、三角镇、南头镇、东凤镇、阜沙镇；南部组团包括坦洲镇、三乡镇、板芙镇、神湾镇。 中心组团：第二产业环保共性产业园-建设中山市民众镇沙仔综合化工集聚区环保共性产业园。完善中山市民众镇沙仔综合化工集聚区基础设施配套建设，促进中山市民众镇沙仔综合化工集聚区转型升级。	民众街道目前无已批共性工业园。2026-2035 年拟建中山市民众镇沙仔综合化工集聚区环保共性产业园，本项目不属于化工行业，无需进入该环保共性产业园规划区内。	符合
本规划实施后，按重点项目计划推进环保共性产业园、共性工厂建设，镇内其他区域原则上不再审批或备案环保共性产业园核心区、共性工厂涉及的共性工序的规模以下建设项目，规模以下建设项目是指产值小于 2 千万元/年的项目；对于符合镇街产业布局等相关规划、环保手续齐全、清洁生产达到国内或国际先进水平的规模以下技改、扩建、搬迁建设项目，经镇街政府同意后，方可向生态环境部门报批或备案项目建设。	本项目不涉及共性工序，属于规模以上建设项目。	符合

1.4.2.11 与《中山市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

表 1.4-9 本项目与《中山市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

要求	本项目情况	相符性
环境质量不达标，且无法通过区域削减等替代措施腾出环境容量的区域，不得审批新增超标污染物的项目。跨行政区域河流交接断面水质未达到控制目标的，停止审批在该责任区域内增加超标水污染物排放的建设项目；供水通道、岐江河全域重点保障水域严禁新建废水排污口。	本项目所在区域属于环境空气质量不达标区，超标因子臭氧不属于本项目特征污染物。本项目生产废水经自建废水处理站处理达标后排入中山市民众街道污水处理厂，不新增排污口。	符合
实施低VOCs 含量产品源头替代工程，全市范围内原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，鼓励建设低VOCs 替代示范项目，全面使用符合国家、省要求的低VOCs 含量原辅材料企业优先纳入正面清单和政府绿	本项目不使用涂料、油墨，使用的胶粘剂为硅橡胶、导电银胶属于低挥发性有机物胶粘剂。	符合

色采购清单。		
深入推进重点行业VOCs 治理，开展含VOCs物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等无组织排放环节排查，制定重点行业挥发性有机物废气控制技术指引，引导企业使用适宜、高效的治理技术，逐步淘汰低效治理设施。	本项目涉VOCs 物料储存于密闭容器中，并存放于室内，非使用状态时密闭；本项目有机废气经“二级活性炭吸附装置”处理后有组织排放。	符合
企业VOCs 废气应做到“应收尽收、分质收集”，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。	本项目产生的有机废气均经收集后进入废气处理设施处理后通过排气筒排放。	符合
实施 VOCs 排放全过程管控，VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，以及除全部采用低（无）VOCs 原辅材料或仅有高水溶性VOCs 废气的项目外，仅采用单纯吸收/吸附治理技术（包括水喷淋+活性炭的处理工艺）的涉 VOCs 项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网，确保达到应有治理效果。	本项目建成后VOCs 排放量小于30吨，且采用低（无）VOCs 原辅材料，故无需安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。	符合

综上所述，本项目与《中山市生态环境保护“十四五”规划》相符。

1.4.2.12 与中山市水务局关于印发《中山市工业废水接入城镇污水处理厂管理指引》（中水〔2023〕261号）的通知相符性分析

表1.4-10 本项目与《中山市工业废水接入城镇污水处理厂管理指引》相符性分析

要求	本项目情况	相符性
<p>1、禁止接收工业废水种类</p> <p>新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得排入城镇污水收集处理设施。在本指引实施之前已纳管排放的上述工业废水，经排查评估后，认定污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响城镇污水处理厂出水稳定达标的，限期退出城镇污水管网。</p> <p>有毒有害、易燃易爆、油脂或其他难以生化降解物质的废水以及其他影响城镇污水处理厂运行的工业废水，不得排入或稀释排入城镇污水管网。</p>	<p>本项目生产废水含砷、镍、银重金属，不含难生化降解有机物，经自建废水处理站处理达国家和相关行业排放标准后排入中山市民众街道污水处理厂，并满足中山市民众街道污水处理厂接收工业废水的要求。</p> <p>本项目废水拟接入民众街道污水处理厂前，已向其运营单位和排水主管部门进行了报备，根据排水主管部门出具的《关于中山德华芯片技术有限公司承诺书的复函》，在达到前述标准及中山市民众街道污水处理厂的接收工业废水水质要求的前提下，允许预处理达标的工业废水接入。</p>	符合

2、鼓励接收工业废水种类 食品加工、酿造、酒精、果汁饮料等含优质碳源、生化性较好的工业废水，达到或预处理达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）、《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）等国家、地方和相关行业排放标准较严格者，鼓励接入城镇污水处理厂。	不属于鼓励接收类工业废水。	/
纳管企业对其排放行为负责。按有关要求设置预处理设施并保证正常运行，做到废水预处理到位、厂内雨污分流到位、管网接驳到位、应急处理能力到位、排污排水手续到位。	企业新建厂房内拟实行雨污分流，外部市政雨、污水管网已接至项目所在处。企业拟通过自建废水站对废水处理达相应标准后再进入污水厂，并做好应急处理措施。	符合

综上，本项目与《中山市工业废水接入城镇污水处理厂管理指引》相符。

1.4.2.13 与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省“节地提质”攻坚行动方案（2023—2025 年）的通知》（粤办函〔2023〕57 号）相符性分析

《广东省人民政府办公厅关于印发广东省“节地提质”攻坚行动方案（2023—2025 年）的通知》中要求“在符合国土空间规划的前提下，新建工业项目和经批准实施异地搬迁的工业项目，除因安全生产、工艺技术等特殊要求外，应一律安排进入开发区（产业园区）生产建设”。

本项目为新建项目，位于中山市火炬开发区民众街道接源行政村，用地性质为二类工业用地，所在地属于《中山市主题产业园布局和发展规划》中的深中合作创新区，故本项目的建设符合《广东省人民政府办公厅关于印发广东省“节地提质”攻坚行动方案（2023—2025 年）的通知》（粤办函〔2023〕57 号）的要求。

1.4.3 选址合理性分析

本项目位于中山市火炬开发区民众街道接源行政村，根据中山市自然资源一图通，本项目位于地块编号 C3-08 内，用地性质为二类工业用地，因此，项目选址是符合中山市土地利用规划。用地规划图详见图 1.4-3。

20

不再显示

查得該項目不屬於以上二名的範圍，則該三條之項目為候補項目，經已註明未將各該項目

22

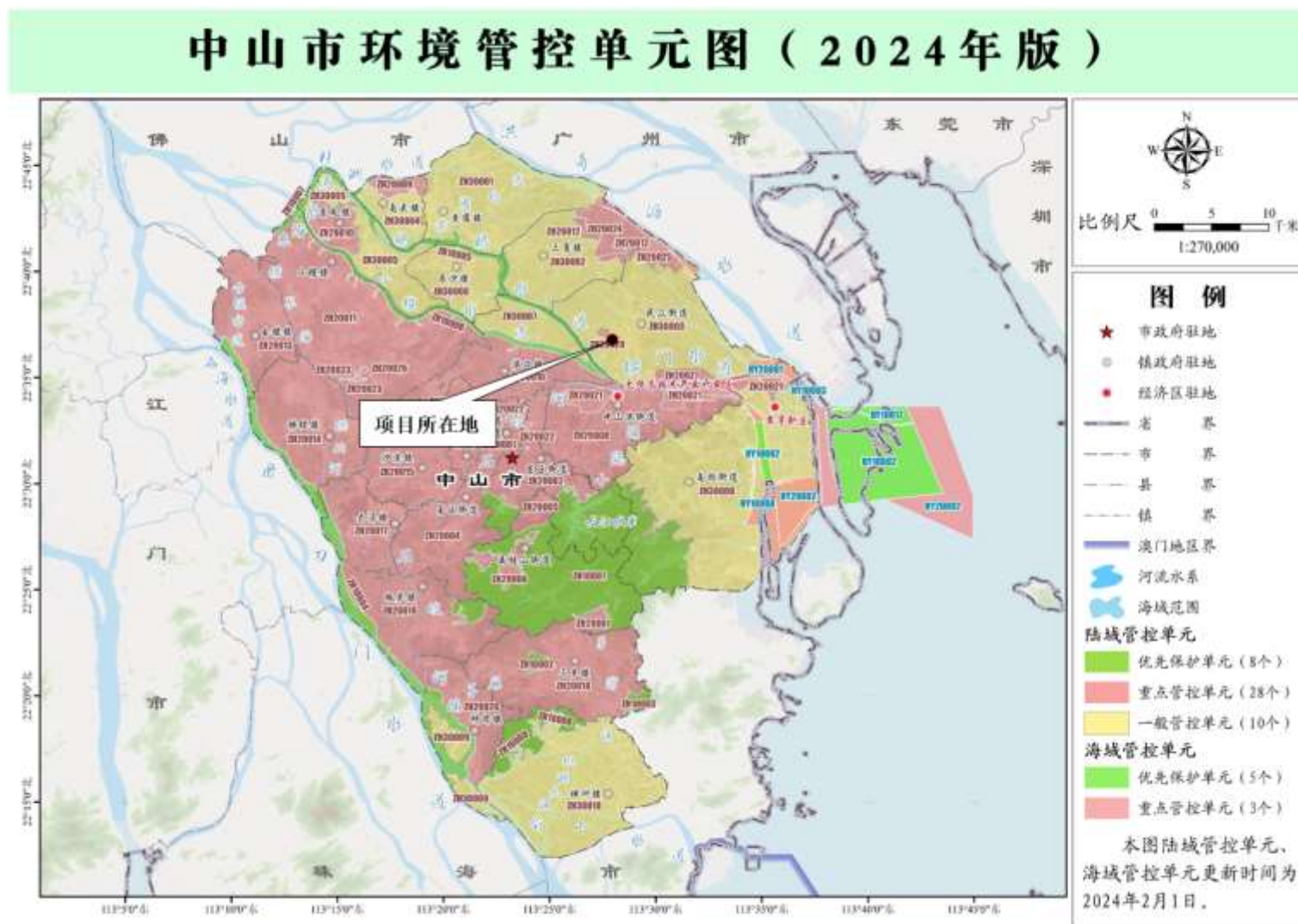


图 1.4-2 中山市环境管控单元图

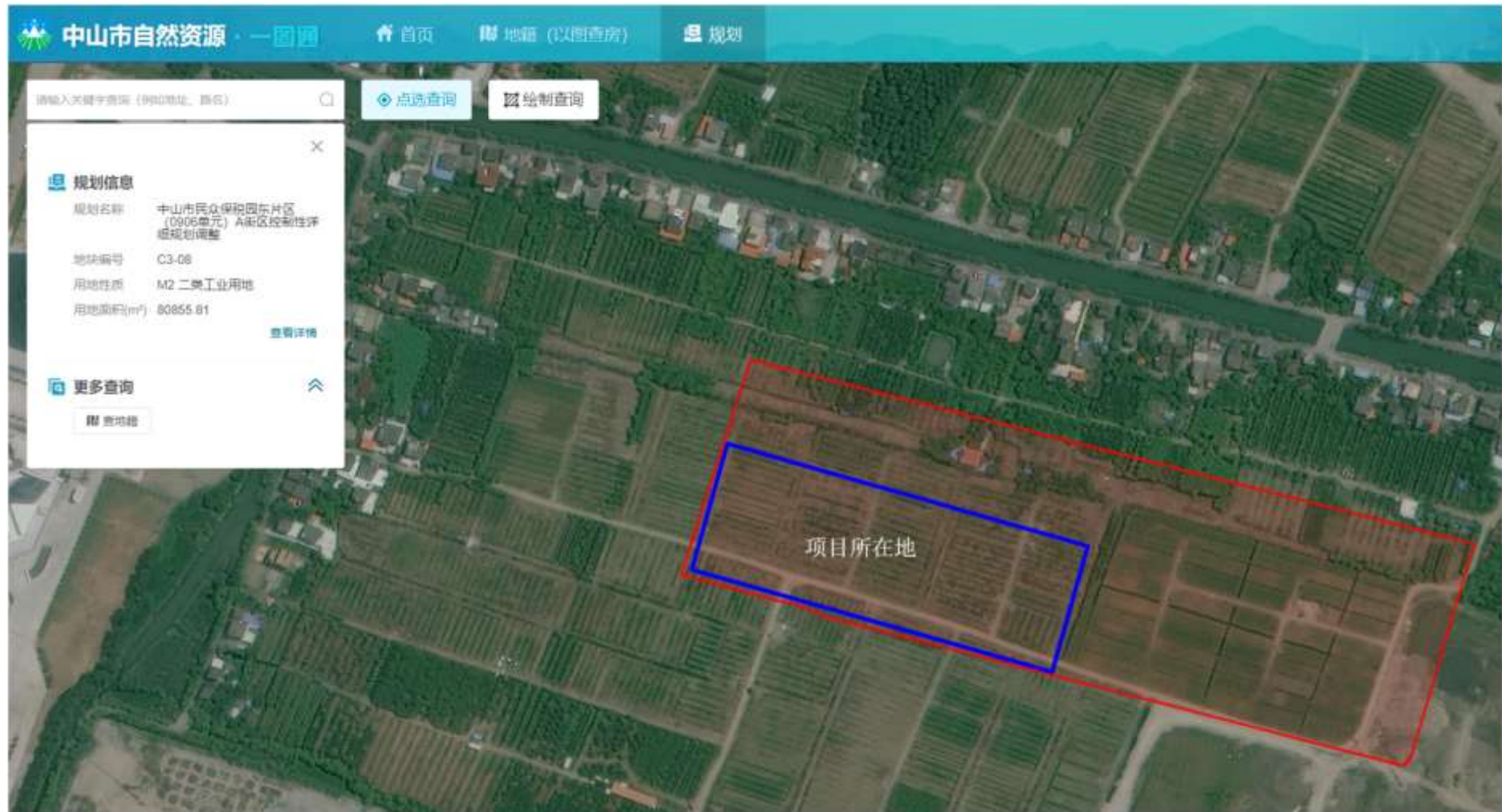


图 1.4-3 本项目用地规划图

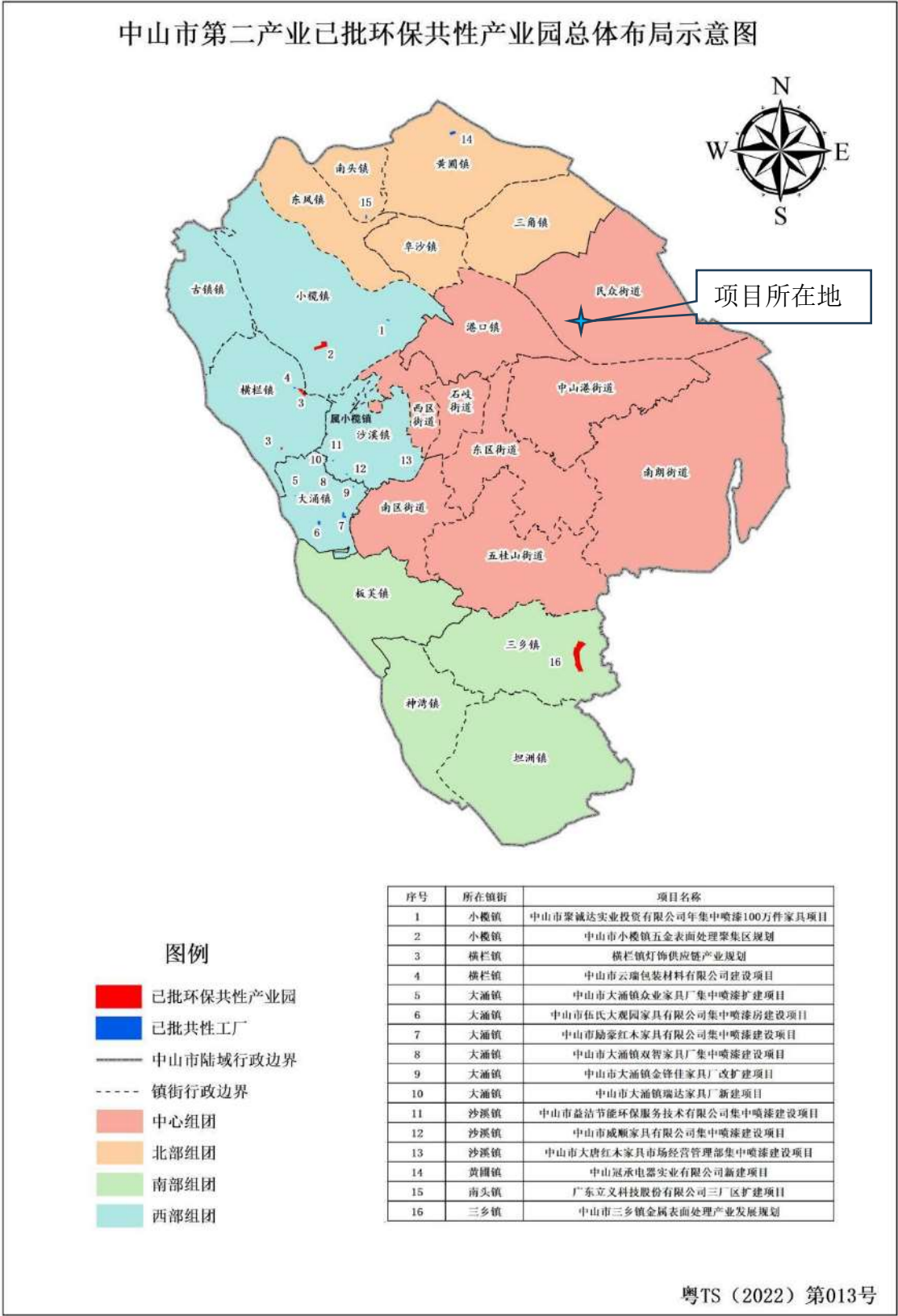


图 1.4-4 中山市第二产业已批环保共性产业园总体布局示意图

1.5 关注的主要环境问题

(1) 通过现场调查和现状监测，掌握本项目建设区域环境质量现状及存在的主要环境问题。

(2) 通过工程分析来确定本项目的建设期及运营期主要污染物的产生、排放情况，提出拟采取的污染防治措施，并分析污染防治措施是否经济技术可行。

(3) 通过环境影响预测，分析本项目投产后废水、废气、噪声、固废对当地环境可能造成的污染影响的范围和程度，特别关注废气排放对周边大气环境敏感目标的影响，生产废水排放对纳污水体及生态环境的影响，突发环境风险对周边大气、地表水、地下水、土壤等环境敏感目标的影响。

(4) 提出合理可行的环境风险防范、应急与减缓措施，确保环境风险可控。

(5) 从环境保护角度论证项目选址的合理性，总平面布置的适宜性，论证本项目的环境可行性、提出环境管理监控计划等。

1.6 主要结论

德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目的建设符合国家产业政策，符合广东省、中山市相关生态环境保护规划要求，用地符合中山市土地利用规划，在运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声，通过采取有效的污染治理措施，不会对周围环境造成明显的影响。建设单位在严格落实本环评所提出的各污染防治措施，并确保环保设施的正常有效运行，能做到各污染物的达标排放，同时，加强清洁生产管理，杜绝污染事故，做好环境风险事故的防范，从环境保护的角度来看，本项目的建设是可行的。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修正）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修正）；
- (10) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改）；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）；
- (12) 国家发展改革委令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (13) 《市场准入负面清单（2025 年版）》（发改体改规〔2025〕466 号）
- (14) 国务院令第 748 号《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日施行）；
- (15) 国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》；
- (16) 生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价类管理名录》（2021 版）；
- (17) 《环境影响评价公众参与管理办法》(生态环境部令第 4 号)；
- (18) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- (19) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (20) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (21) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）
- (22) 关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（环发[2015]4 号）；

(23) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；

(24) 《国家危险废物名录（2021 版）》（2021 年 1 月 1 日施行）；

2.1.2 地方性法规及规范性文件

(1) 《广东省环境保护条例（2022 年修正）》；

(2) 《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日起施行）；

(3) 《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《广东省固体废物污染环境防治条例（2022 年修订）》；

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

(6) 《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》（粤府[2016]145 号）；

(7) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；

(8) 《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号）；

(9) 《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源[2009]19 号）；

(10) 《关于印发广东省地下水保护与利用规划的通知》（粤水资源函〔2011〕377 号，2011 年 4 月 7 日）；

(11) 《广东省人民政府关于同意调整中山市饮用水源保护区划方案的批复》（粤府函[2010]303 号）；

(12) 《广东省人民政府关于调整中山市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2020]229 号）；

(13) 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）；

(14) 《关于印发广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）的通知》（粤环函〔2023〕45 号）；

(15) 《关于印发广东省涉挥发性有机物（VOCs）重点行业治理指引的通知》（粤环办〔2021〕43 号）；

(16) 《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展实施方案》（粤发改能源〔2021〕368 号）；

- (17) 《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96号）；
- (18) 《中山市水环境保护条例（2019年修正）》；
- (19) 《关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（中府通〔2018〕1号）；
- (20) 《中山市环境空气质量功能区划（2020修订）》（中府函〔2020〕196号）；
- (21) 《中山市声环境功能区划方案》（2021修编）（中环〔2021〕260号）；
- (22) 《中山市人民政府办公室关于印发中山市生态功能区划的通知》（中府办〔2019〕10号）
- (23) 《中山市涉挥发性有机物项目环保管理规定》（中环规字[2021]1号）；
- (24) 《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》（中府〔2024〕52号）；
- (25) 《中山市地下水功能区划》（2021年1月28日）；
- (26) 《中山市环保共性产业园规划》（2023年3月31日）。

2.1.3 行业标准及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (11) 《广东省用水定额》（用水定额 第三部分 生活）（DB44/T 1461.3-2021）；
- (12) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- (13) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (14) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (15) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）；

- (16) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022）；
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (20) 《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）；
- (21) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）。

2.1.4 项目有关文件、资料

- (1) 环境影响评价委托书；
- (2) 建设单位提供其他相关资料。

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过对国家、省、市的产业政策、环境法规、政策、土地利用规划等的了解和分析，论证本项目建设及其选址的可行性和合理性

(2) 通过对本项目所在地周围环境现状资料调查收集及环境质量现状监测，掌握评价区域的环境质量现状，确定环境质量保护目标及环境敏感目标。

(3) 通过对本项目工程内容进行详尽分析，确定本项目施工期及运营期的主要污染源和主要污染物，结合周围环境特点，分析预测项目施工期和运营期对周围环境的影响程度、范围以及环境质量可能发生的变化。

(4) 根据工程分析和影响预测评价结果，分析论证本项目所采取的污染防治措施的经济技术可行性，为本项目提供切实可行的环境保护建议措施和对策。

(5) 根据工程分析，通过对照行业清洁生产评价指标，分析本项目的清洁生产水平。

(6) 通过对本项目所涉及的环境风险物质的贮存、使用等环节进行分析，对项目可能产生的环境风险进行评价，并提出有效的环境风险防范措施。

(7) 提出运营期的环境管理与监测计划，以保证环境保护措施的有效实施。

(8) 从环保的角度明确给出本项目建设的可行性结论。

2.2.2 评价原则

(1) 贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，确保建设项目符合环境保护政策、相关环境保护规划。

(2) 根据建设项目环境保护管理的有关规定，结合本项目实际情况，坚持“清洁生产”、“达标排放”和“污染物排放总量控制”的原则。

(3) 评价工作做到客观、公正、真实可靠，为项目环境管理提供科学依据。

2.3 环境功能区划

2.3.1 环境空气功能区划

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》，本项目所在地位于中山市民众街道，属于中山市空气质量二类功能区，中山市环境空气功能区划详见图 2.3-1。

2.3.2 地表水环境功能区划

本项目废水产生环节包括：生活污水、纯水制备浓水、生产废水。本项目生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理后排入三宝沥；纯水制备浓水及生产废水经自建废水处理站处理后排入市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理后排入三宝沥，三宝沥最终汇入洪奇沥水道。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]29 号）、《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96 号），纳污水体三宝沥执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV 类水标准；最终汇入水体洪奇沥水道执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类水标准。中山市地表水环境功能区划详见图 2.3-2。本项目选址不在相关地表饮用水源保护区范围内，中山市饮用水源保护区详见图 2.3-3。

2.3.3 地下水环境功能区划

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号）、《中山市地下水功能区划》（2021），该项目位于珠江三角洲中山不宜开发区（代码：H07442003U01），现状水质为 V 类，地下水功能区保护目标为维持现状，参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 V 类标准。中山市地下水环境功能区划详见图 2.3-4-1、2.3-4-2。

2.3.4 声环境功能区划

根据《中山市声环境功能规划方案》（2021 年修编），项目所在地声环境区划属于

3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；项目西、南厂界外属于 4a 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a 类标准。项目周边 200 米范围内存在声环境敏感点。中山市民众街道声环境功能区划详见图 2.3-5。

2.3.5 生态环境功能区划

根据《中山市人民政府办公室关于印发中山市生态功能区划的通知》（中府办〔2019〕10 号），本项目所在地属于中山市生态保护重要空间中的一般重要区，生态功能区划为 V 北部平原生态区—43 北部平原人居保障功能生态亚区—4306 民众镇-人居保障生态功能区。中山市生态功能区划详见图 2.3-6-1、2.3-6-2、2.3-6-3、2.3-6-4。

项目所在地的环境功能属性汇总详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目所在地的环境功能属性

编号	项 目	功能属性
1	地表水功能区	项目纳污水体三宝沥为 IV 类水功能区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类水质标准。三宝沥最终汇入水体洪奇沥水道执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水标准。
2	环境空气功能区	二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准
3	声环境功能区	项目西、南厂界外属于 4a 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a 类标准，其它厂界外为 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准
4	地下水环境功能区	V 类区域，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V 类标准
5	生态环境功能区	V 北部平原生态区—43 北部平原人居保障功能生态亚区—4306 民众镇-人居保障生态功能区
6	是否基本农田保护区	否
7	是否风景名胜区、自然保护区、森林公园、重点生态功能区	否
8	是否重点文物保护单位	否
9	是否水源保护区	否
10	是否污水处理厂纳污范围	是，生活污水属于中山市民众街道污水处理厂纳污范围

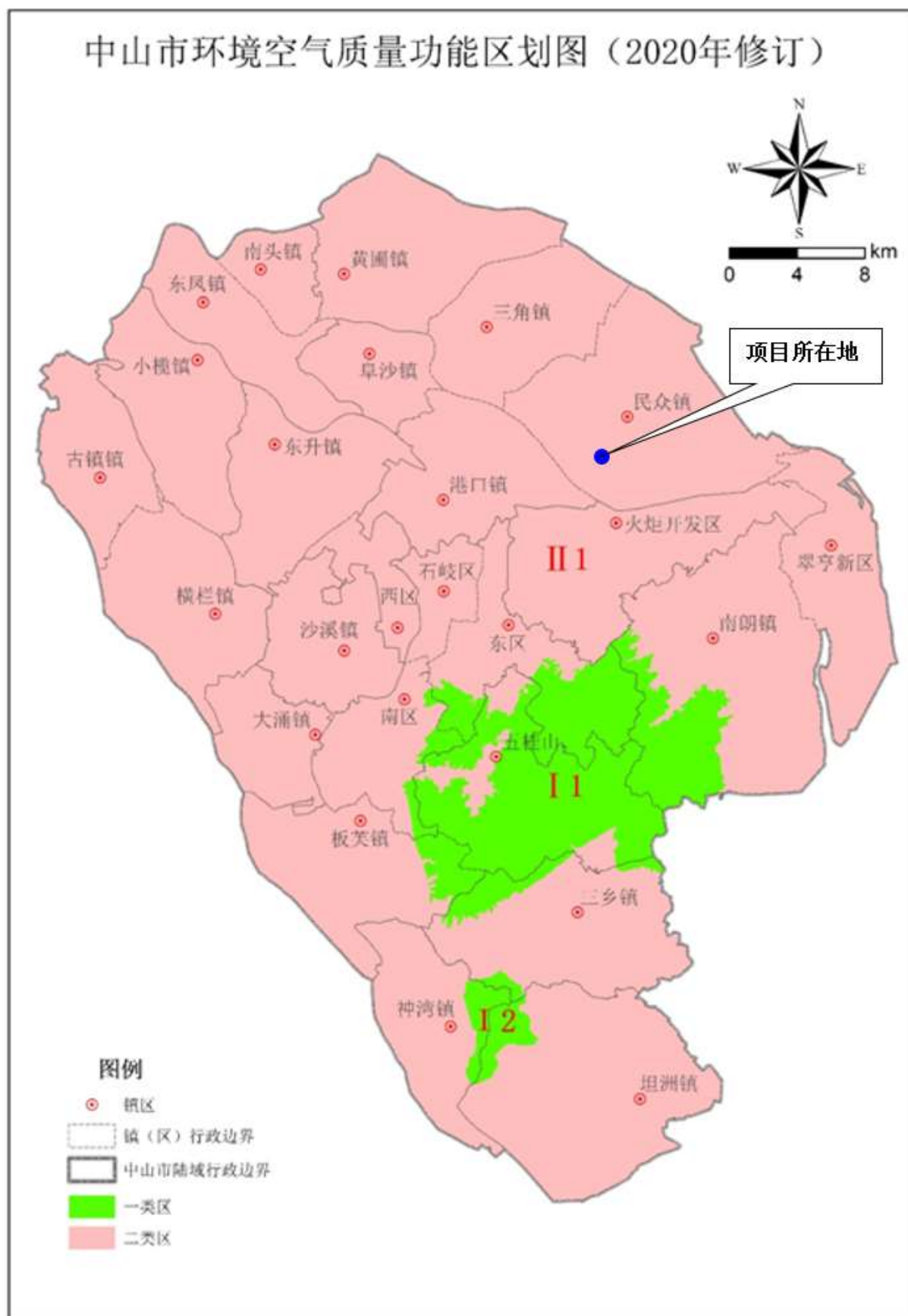


图 2.3-1 中山市大气环境功能区划

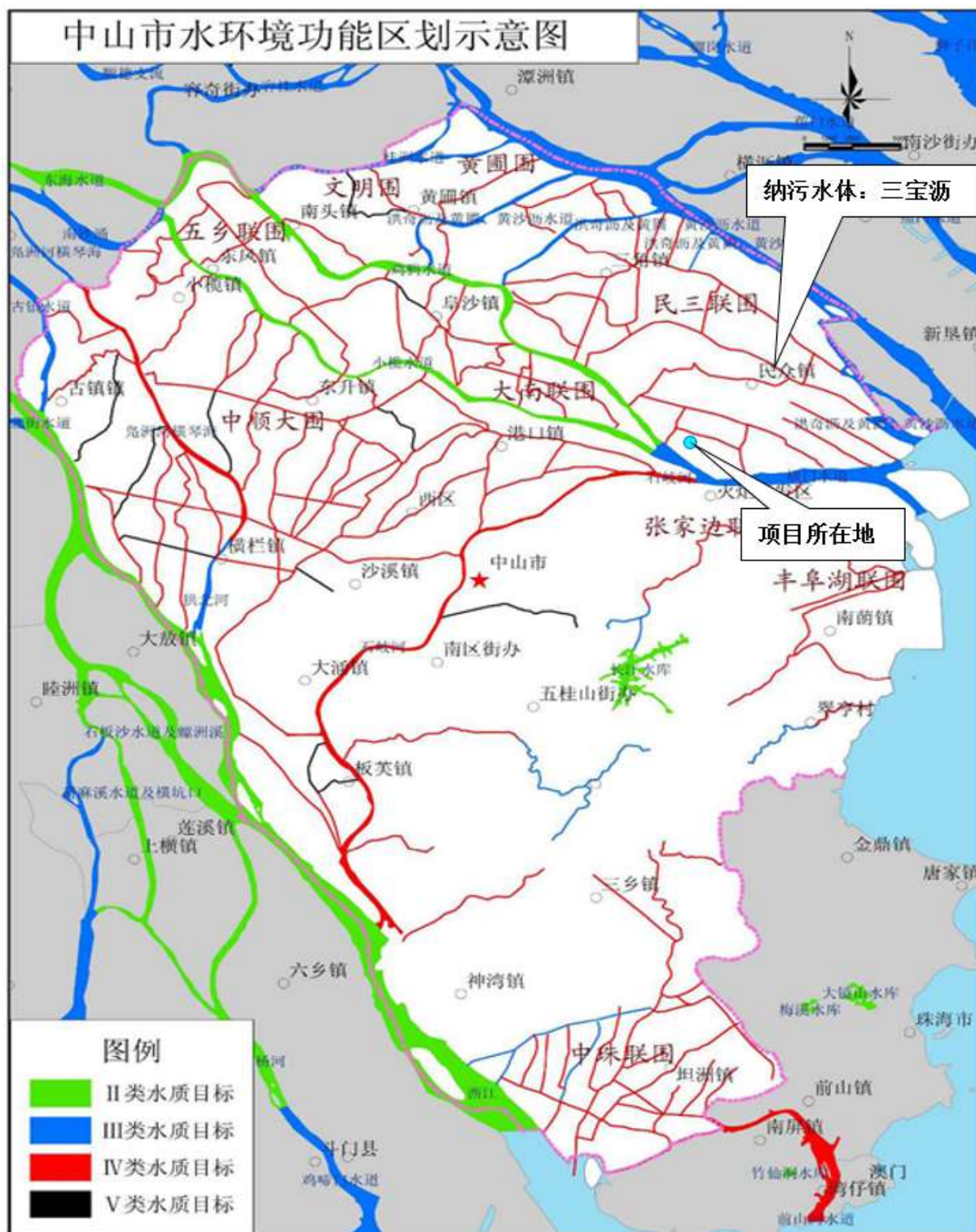


图 2.3-2 中山市地表水环境功能区划



图 2.3-3 中山市饮用水源保护区范围图

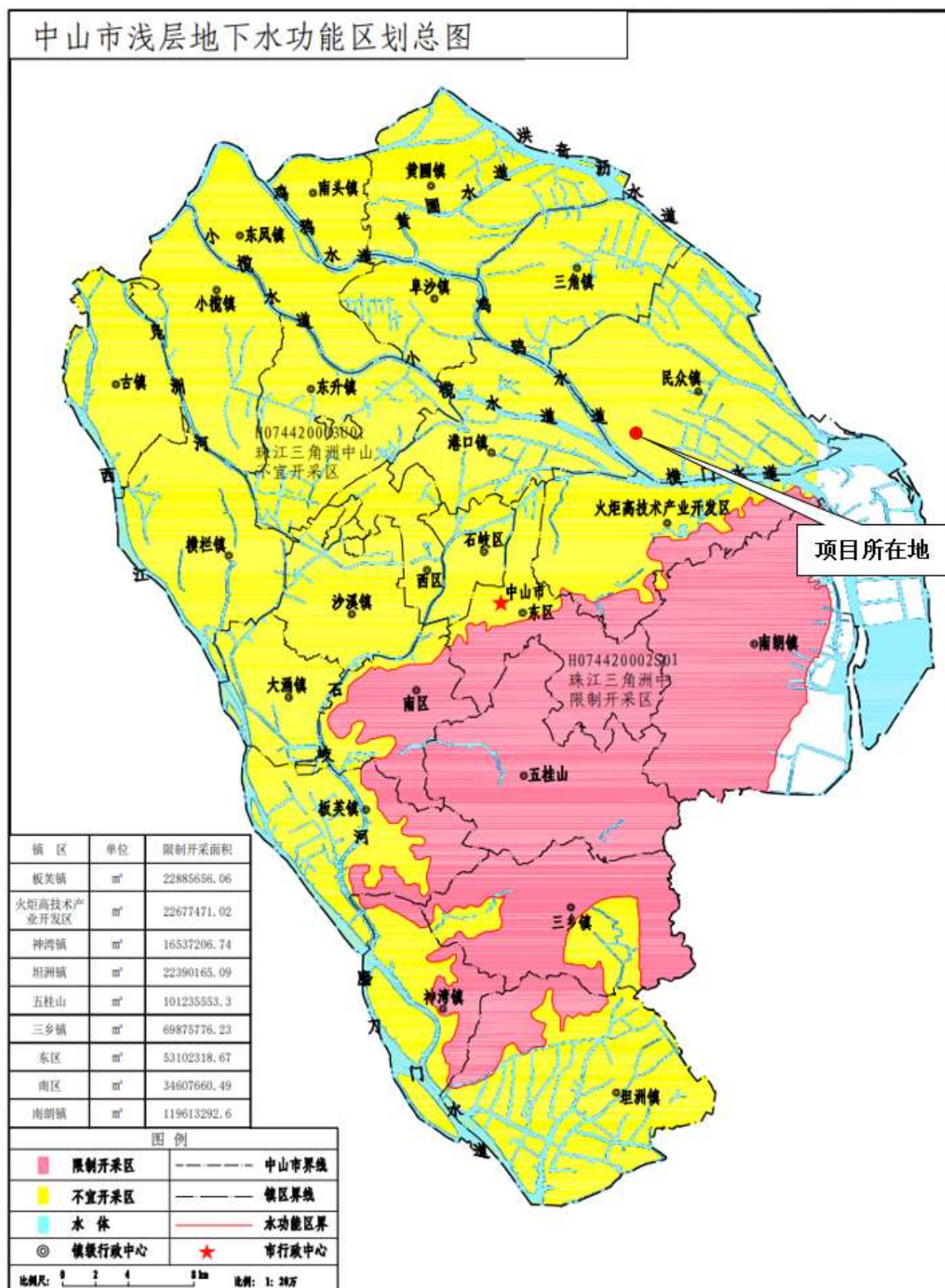


图 2.3-4-1 中山市地下水环境功能区划

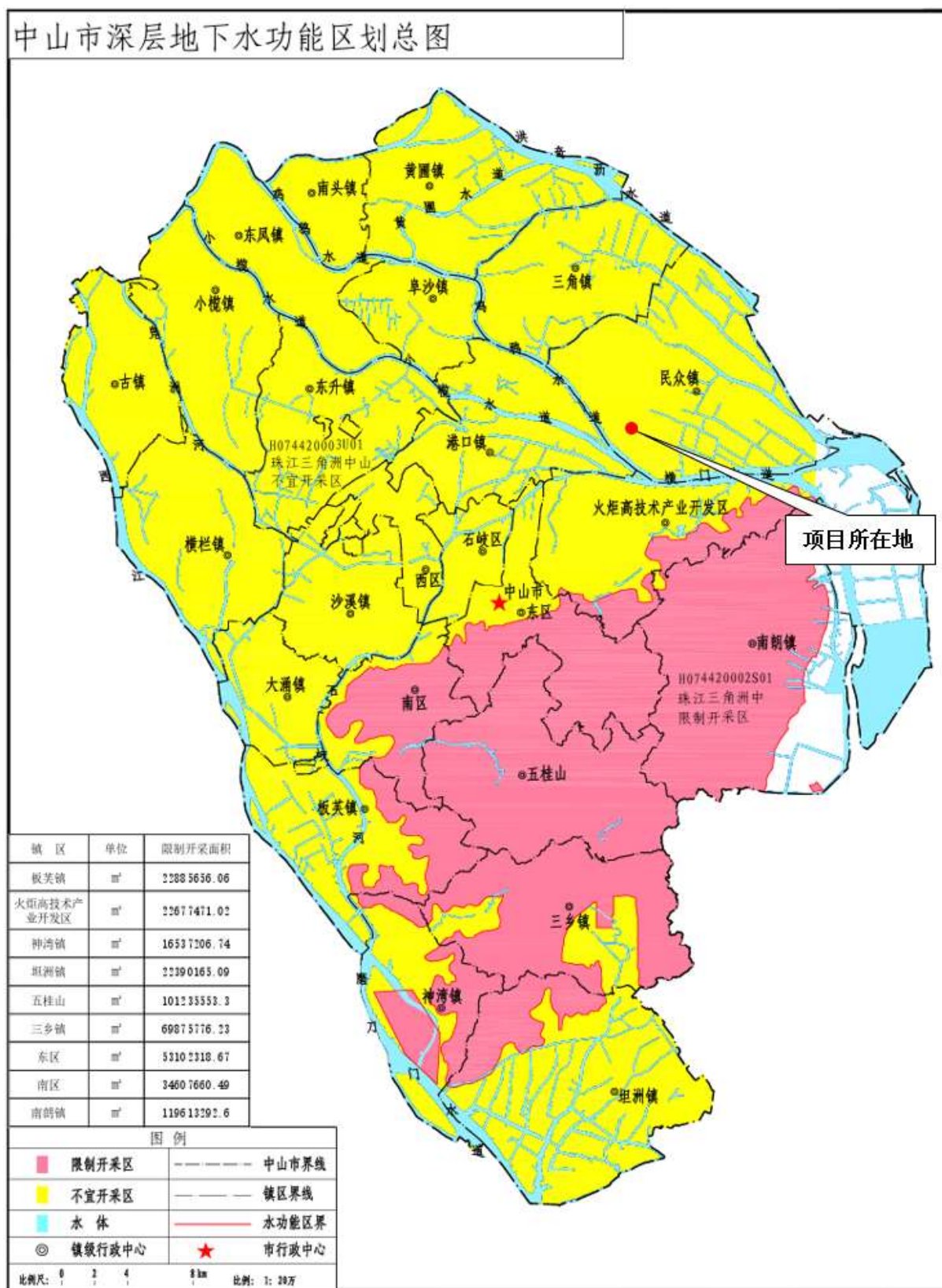


图 2.3-4-2 中山市地下水环境功能区划

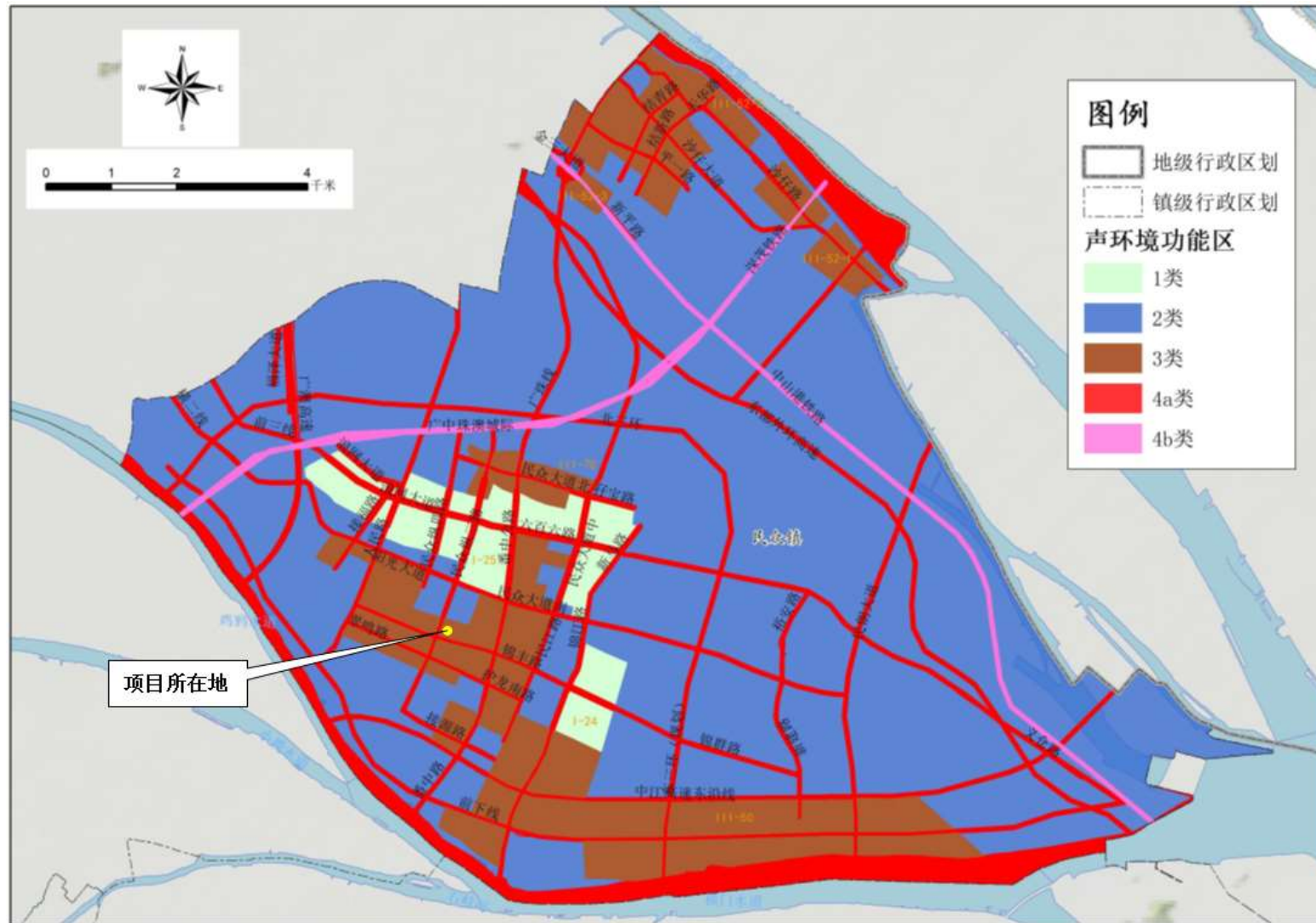
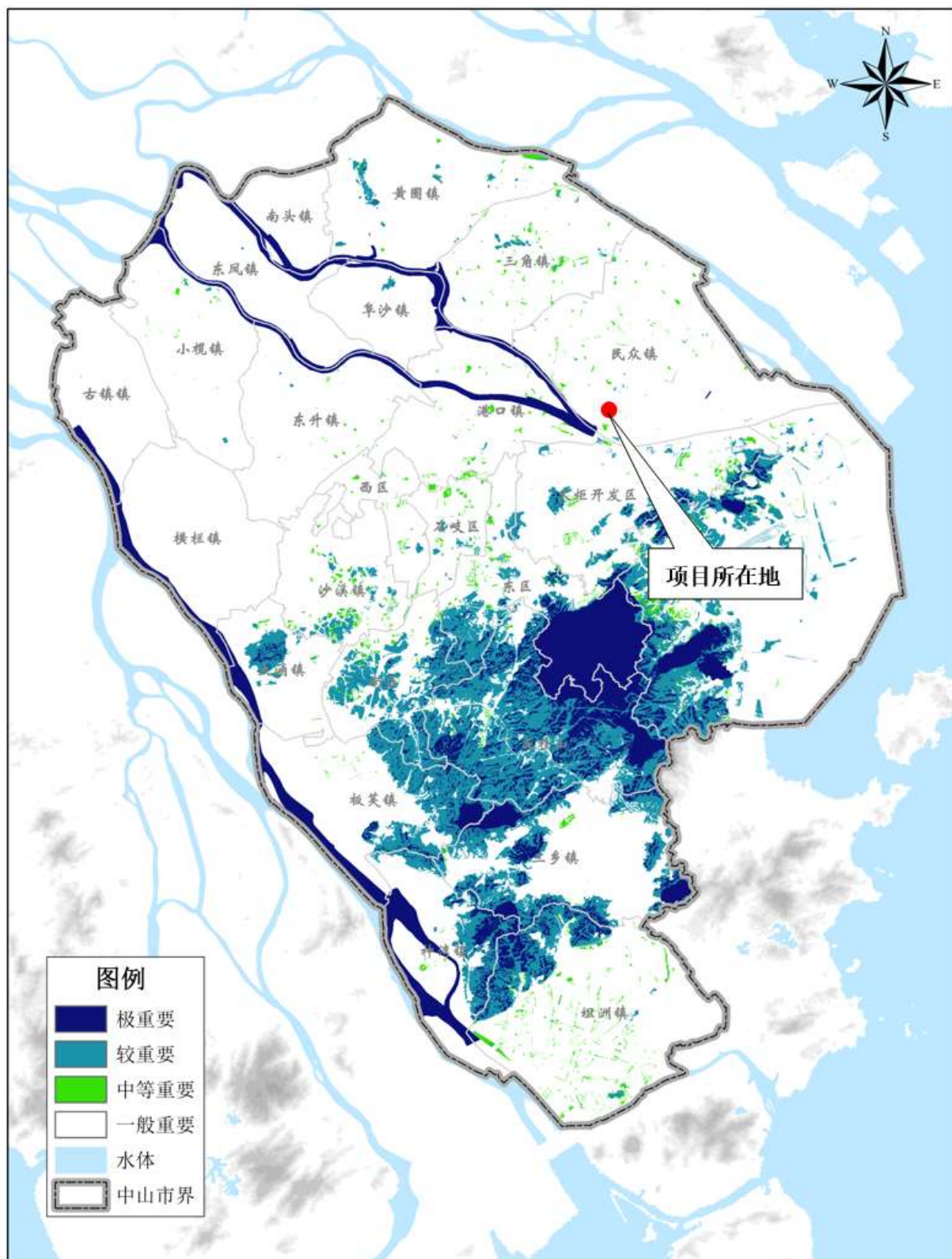
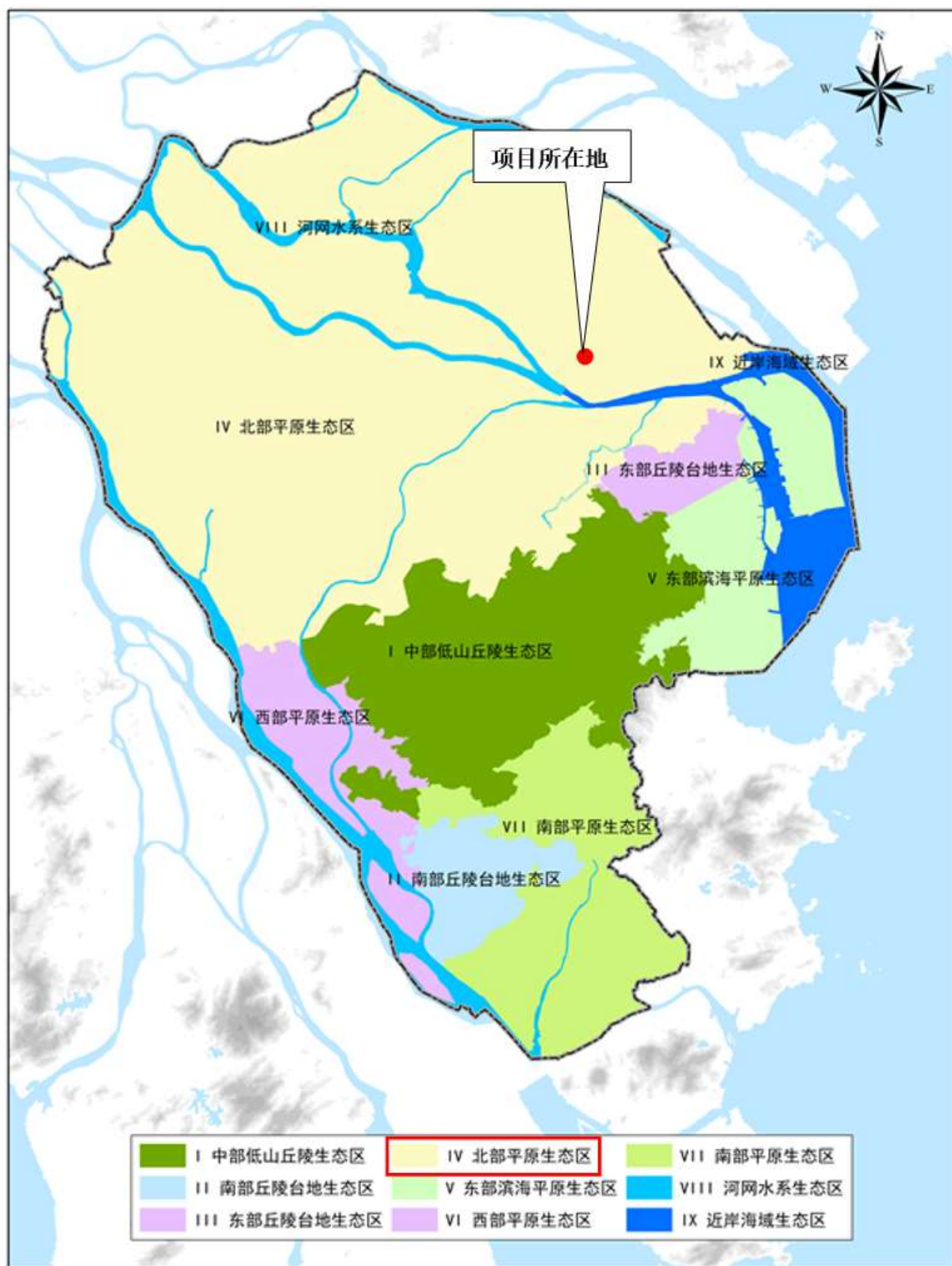


图 2.3-5 中山市民众街道声环境功能区划



审图号：粤S（2019）12-001号

图 2.3-6-1 中山市生态保护重要空间分布图



审图号：粤S（2019）12-001号

图 2.3-6-2 中山市生态功能区划一级区划方案图

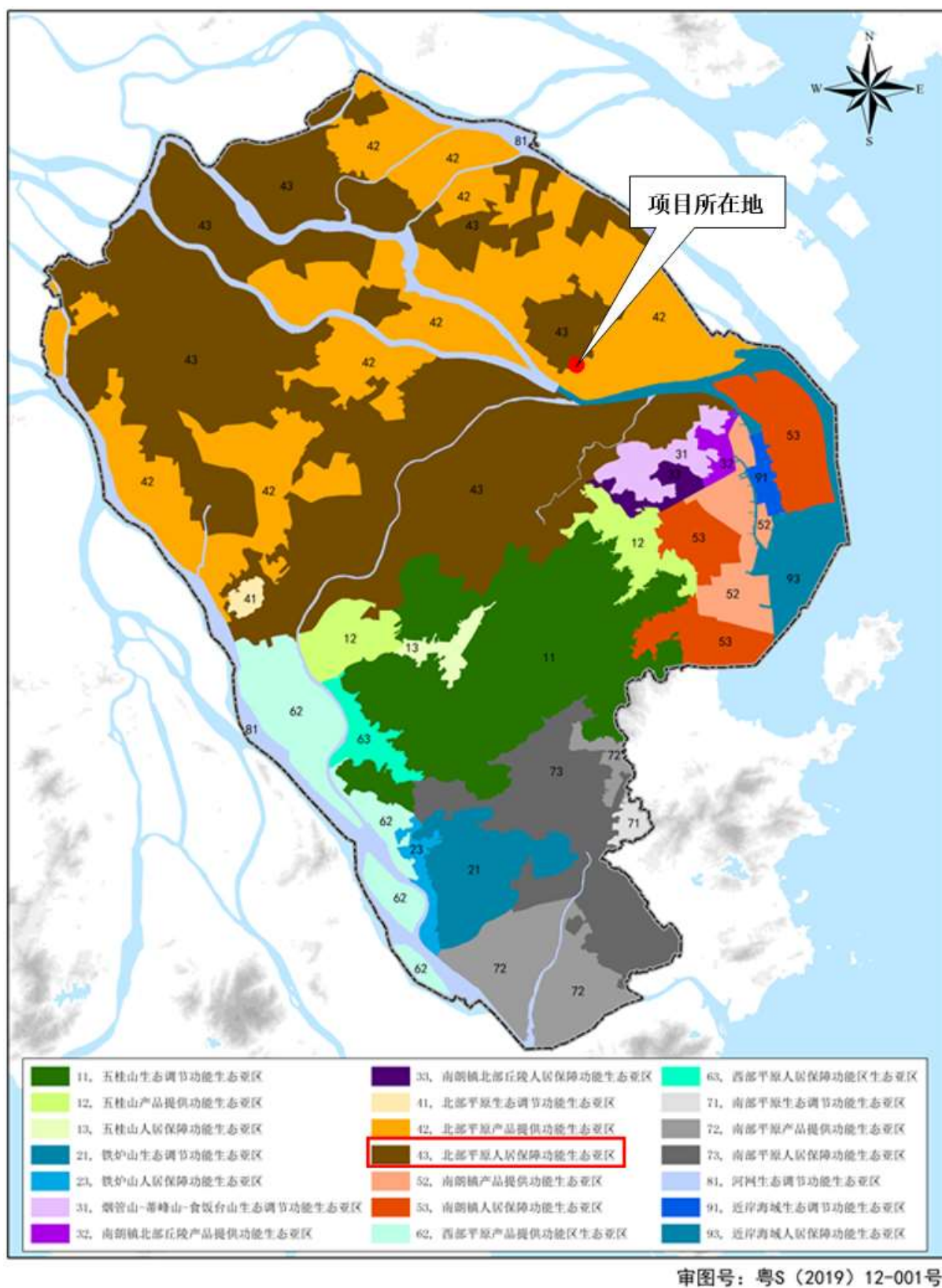


图 2.3-6-3 中山市生态功能区划二级区划方案图

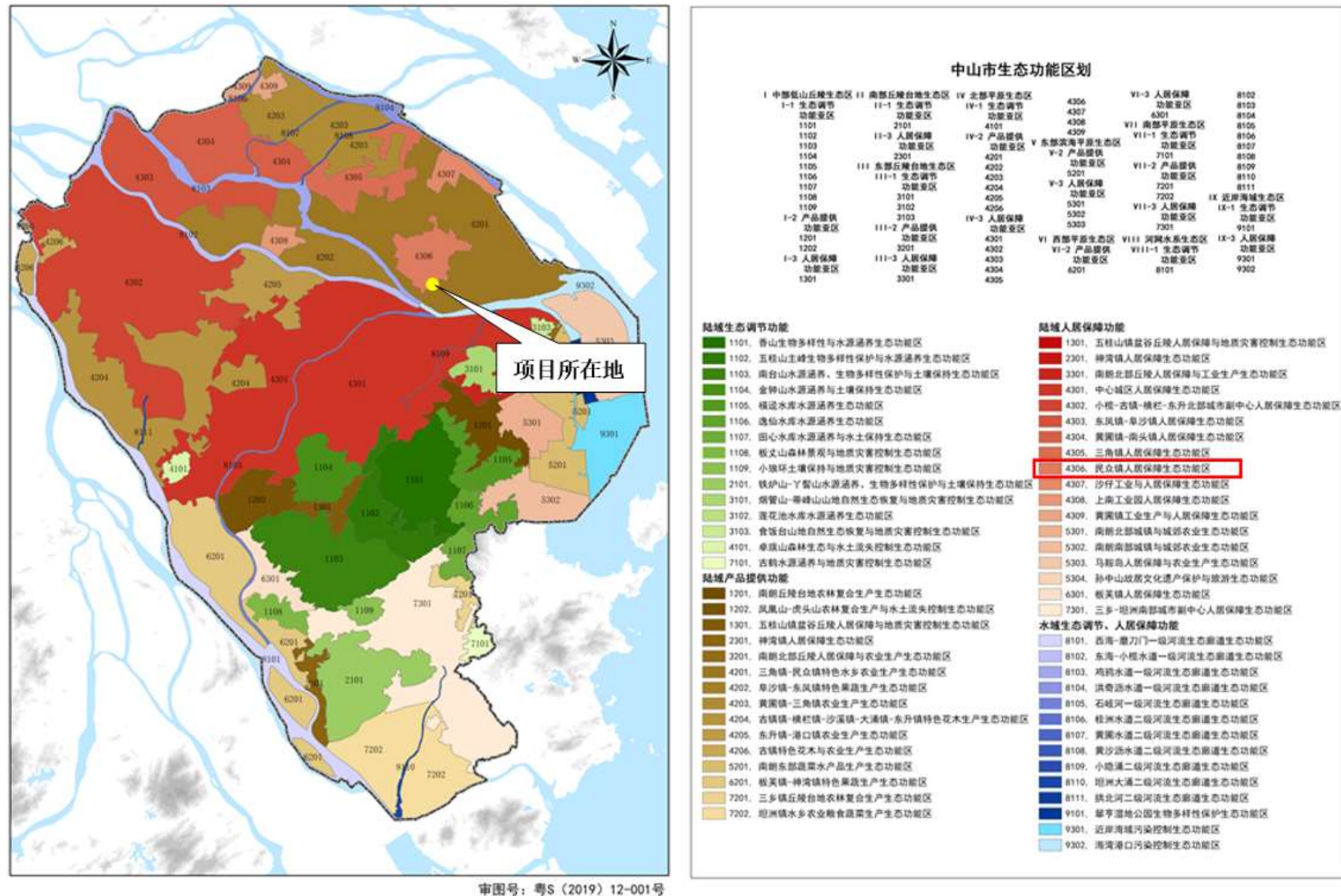


图 2.3-6-4 中山市生态功能区划三级区划方案

2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

根据本项目的工程性质,所处地区的环境特征,在描述工程对自然环境、社会环境、生活质量产生影响的方式和途径的基础上,进行影响因素识别,详见表 2.4-1,根据影响因素筛选出的评价因子详见 2.4-2。

表 2.4-1 本项目环境影响因素识别一览表

阶段	环境要素	环境影响因素	影响特征
施工期	大气	施工扬尘、施工机械排放的尾气	短期,影响较小
	地表水	施工废水	短期,影响较小
	地下水	/	/
	声环境	施工机械设备产生的噪声	短期,影响较小
	固废	建筑垃圾、生活垃圾	短期,影响较小
	土壤	/	/
	生态	/	/
运营期	大气	粉尘废气、有机废气、酸雾和碱雾废气	长期,影响一般
	地表水	生活污水、生产废水	长期,影响一般
	地下水	生活污水、生产废水、固体废物	长期,影响较小
	声环境	机械噪声、运输噪声	长期,影响较小
	固废	生活垃圾、一般工业固废、危险废物	长期,影响较小
	土壤	生活污水、生产废水、固体废物;大气污染物沉降	长期,影响较小
	生态	生活污水、生产废水、固体废物;大气污染物沉降	长期,影响较小
	环境风险	化学品、生产废水、固体废物发生泄漏事故,废水、废气事故排放,泄漏事故伴生火灾	短期,影响较大
	就业	增加就业机会	长期,影响一般
	社会经济	促进地方经济发展	长期,影响一般

表 2.4-2 本项目评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、TSP、砷、氯化氢、硫酸、氟化物、硫化氢、氨、TVOC、非甲烷总烃、丙酮、臭气浓度	颗粒物(PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP)、二氧化硫、氮氧化物、砷及其化合物、氯化氢、硫酸、氟化物、硫化氢、氨、TVOC、非甲烷总烃、丙酮
地表水	利用地方生态环境部门发布的水环境状况信息进行现状评价	间接排放,主要对废水依托处理可行性进行分析,不进行影响评价
地下水	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、总硬度、溶解性总固体、挥发	COD _{Mn} 、氨氮、氟化物、砷

	性酚类（以苯酚计）、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、镍、银、铝、锌、锑、石油类、LAS、地下水位	
土壤	pH、砷、镉、铬、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锑、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	非甲烷总烃、石油烃、砷
固体废物	/	生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物
声环境	等效连续 A 声级 Leq(A)	等效连续 A 声级 Leq(A)

2.5.评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 环境空气质量标准

项目所在区域属于空气质量二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO、TSP、砷、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及 2018 年修改单中的二级标准；氯化氢、硫酸、硫化氢、氨、丙酮、TVOC 执行《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参考执行原国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》相关限值；臭气浓度参考执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级厂界标准。项目所执行的质量评价标准限值摘录详见下表。

表 2.5-1 环境空气质量标准值（摘录）

污染物名称	平均时间	浓度限值（μg/m ³ ）		执行标准
		一级	二级	
SO ₂	年均值	20	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准
	日均值	50	150	

	1 小时均值	150	500	
NO ₂	年均值	40	40	
	日均值	80	80	
	1 小时均值	200	200	
CO	日均值	4000	4000	
	1 小时均值	10000	10000	
PM ₁₀	年均值	40	70	
	日均值	50	150	
PM _{2.5}	年均值	15	35	
	日均值	35	75	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
TSP	年均值	80	200	
	日均值	120	300	
砷	年均值	0.006	0.006	
氟化物	日均值	7	7	
	1 小时均值	20	20	
氯化氢	1 小时平均	50		
	日平均	15		
硫酸	1 小时平均	300		
	日平均	100		
硫化氢	1 小时平均	10		
氨	1 小时平均	200		
丙酮	1 小时平均	800		
TVOC	8 小时平均	600		
非甲烷总烃	一次值	2000		原国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》
臭气浓度	一次值	20（无量纲）		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

2.5.1.2 地表水环境质量标准

本项目生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理后排入三宝沥；纯水制备浓水及生产废水经自建废水处理站处理后排至市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理后排入三宝沥，三宝沥最终汇入洪奇沥水道。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]29 号）、《中山市水功能区管理办法》（中府[2008]96 号），三宝沥属 IV 类水域，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准；洪奇沥水道属 III 类水域，水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

2.5.1.3 声环境质量标准

本项目所在地属于 3 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；本项目西、南厂界外属于 4a 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）

4a 类标准。本项目所执行的评价标准限值摘录详见下表。

表 2.5-2 《声环境质量标准》(摘录) (单位: dB(A))

声环境功能类别	时段	环境噪声限值 ()	
		昼间	夜间
3 类		65	55
4a 类		70	55

2.5.1.4 地下水环境质量标准

根据《中山市地下水功能区划》，该项目位于珠江三角洲中山不宜开发区，现状水质为 V 类，地下水功能区保护目标为维持现状，参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 V 类标准。本项目所执行的评价标准限值摘录详见下表。

表 2.5-3 地下水环境质量标准(摘录) (mg/L, pH 除外)

序号	项目	V类标准	序号	项目	V类标准
1	总硬度 (以 CaCO_3 计)	>650	16	K^+	>0.1
2	溶解性总固体	>2000	17	Na^+	>400
3	耗氧量 (COD_{Mn} 法, 以 O_2 计)	>10.0	18	Ca^{2+}	/
4	硝酸盐 (以 N 计)	>30.0	19	Mg^{2+}	/
5	亚硝酸盐 (以 N 计)	>4.80	20	CO_3^{2-}	/
6	氨氮 ($\text{NH}_3\text{-N}$)	>1.50	21	HCO_3^-	/
7	挥发性酚类 (以苯酚计)	>0.01	22	SO_4^{2-}	/
8	氟化物	>2.0	23	Cl^-	/
9	氰化物	>0.1	24	砷	>0.05
10	石油类	/	25	汞	>0.002
11	LAS	>0.3	26	六价铬	>0.1
12	pH	<5.5 或 >9.0	27	镉	>0.01
13	铝	>0.5	28	铅	>0.1
14	锌	>5.0	29	铈	>0.01
15	镍	>0.1	30	银	>0.1

2.5.1.5 土壤环境质量标准

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)的有关规定,结合评价范围内土壤现状及规划的功能用途,确定本评价范围内园地等农用地土壤环境质量对照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618—2018)农用地土壤污染风险筛选值进行评价;建设用地土壤环境质量对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)建设用地土壤污染风险筛选值及管控值进行评价;无对应环境质量的因子不进行评价。

本项目所执行的评价标准限值摘录详见下表。

表 2.5.4 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) (单位: mg/kg)

序号	污染物项目	筛选值		管制值		序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
1	砷	20 ^①	60 ^①	120	140 ^①	25	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
2	镉	20	65	47	172	26	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
3	铬(六价)	3	5.7	30	78	27	苯	1	4	10	40
4	铜	2000	18000	8000	36000	28	氯苯	68	270	200	1000
5	铅	400	800	800	2500	29	1,2-二氯苯	560	560	560	560
6	汞	8	38	33	82	30	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
7	镍	150	900	600	2000	31	乙苯	7.2	28	72	280
8	锑	20	180	40	360	32	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
9	四氯化碳	0.9	2.8	9	36	33	甲苯	1200	1200	1200	1200
10	氯仿	0.3	0.9	5	10	34	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
11	氯甲烷	12	37	21	120	35	邻二甲苯	222	640	640	640
12	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100	36	硝基苯	34	76	190	760
13	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21	37	苯胺	92	260	211	663
14	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200	38	2-氯酚	250	2256	500	4500
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000	39	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
16	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163	40	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
17	二氯甲烷	94	616	300	2000	41	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
18	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47	42	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100	43	蒽	490	1293	4900	12900
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50	44	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
21	四氯乙烯	11	53	34	183	45	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
22	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840	46	萘	25	70	255	700
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15	47	石油烃(C10-C40)	826	4500	5000	9000

序号	污染物项目	筛选值		管制值		序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类 用地
24	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20	48	/	/	/	/	/
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但低于或等于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理，土壤环境背景值可参见附录 A。											

表 2.5-5 农用地土壤污染风险筛选值和管制值（GB15618-2018）（单位：mg/kg）

序号	污染物项目		风险筛选值				风险管制值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	pH>7.5	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5< pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	1.5	2.0	3.0	4.0
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6				
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0	2.0	2.5	4.0	6.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4				
3	砷	水田	30	30	25	20	200	150	120	100
		其他	40	40	30	25				
4	铅	水田	80	100	140	240	400	500	700	1000
		其他	70	90	120	170				
5	铬	水田	250	250	300	350	800	850	1000	1300
		其他	150	150	200	250				
6	铜	果园	150	150	200	200	/	/	/	/
		其他	50	50	100	100				
7	镍		60	70	100	190	/	/	/	/
8	锌		200	200	250	300	/	/	/	/
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。										

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 大气污染物排放标准

(1) 有组织废气

本项目 MOCVD 设备废气通过双层密闭间内的密闭负压设备排气口直连风管收集后经设备自带高效过滤装置过滤后再经湿法尾气处理器处理后由排气筒有组织排放，砷及其化合物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

本项目管路吹扫特种废气通过双层密闭间内的管道连接至 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器处理后由排气筒有组织排放，砷及其化合物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经二级碱液喷淋塔处理后由排气筒有组织排放。氮氧化物、硫酸雾、氯化氢排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；非甲烷总烃、TVOC 排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）表 1 挥发性有机物排放限值；氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

本项目芯片生产有机清洗、匀胶及烘烤废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经二级活性炭吸附装置处理后由排气筒有组织排放。非甲烷总烃、TVOC 排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）表 1 挥发性有机物排放限值；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

本项目芯片生产酸碱废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经二级碱液喷淋塔+干式过滤器+二级活性炭吸附装置处理后由排气筒有组织排放。氮氧化物、氟化物、氯化氢排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；非甲烷总烃、TVOC 排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）表 1 挥发性有机物排放限值；氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

本项目电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气通过双层密闭间收集后经二级活性炭吸附装置处理后由排气筒有组织排放。非甲烷总烃、TVOC

排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）表 1 挥发性有机物排放限值；锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

本项目废水处理站废水处理过程中产生的恶臭气体经密闭间内的池体加盖密闭收集、污泥处理过程的恶臭气体通过密闭负压间收集，然后一并经碱液喷淋塔+活性炭吸附装置处理后由排气筒有组织排放，氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

本项目食堂煮食过程中产生的厨房油烟经集油烟罩收集，然后经静电油烟净化器处理后由排气筒有组织排放，油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度。

（2）无组织废气

本项目排放的厂界无组织废气中颗粒物、锡及其化合物、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氟化物非甲烷总烃执行广东省《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，氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界标准值的二级新扩改建要求；厂区内无组织废气中非甲烷总烃执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求。

本项目各大气污染物排放标准详见下表。

表 2.5-6 本项目大气污染物排放标准

废气种类	排气筒编号	污染物	排气筒高度 m	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源
MOCVD 设备废气	DA001	甲烷	32	/	/	/
		砷及其化合物		1.5	0.06	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
		磷烷		/	/	/
管路吹扫特种废气	DA002	砷及其化合物	32	1.5	0.06	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
		磷烷		/	/	/
外延片检验	DA003	硫酸雾	40	35	6.5	

测试及辅助 生产设备酸 碱废气		氯化氢		100	1.05	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级标准
		氮氧化物		120	3.1	
		非甲烷总 烃		80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物 综合排放标准》(DB44/2367- 2022)表1 挥发性有机物排放限值
		TVOC		100	/	
		氨		/	35	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2 恶臭污染物排 放标准值
		臭气浓度		20000(无 量纲)	/	
芯片生产有 机清洗、匀 胶及烘烤废 气	DA004	丙酮	40	/	/	/
		非甲烷总 烃		80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物 综合排放标准》(DB44/2367- 2022)表1 挥发性有机物排放限值
		TVOC		100	/	
		臭气浓度		20000(无 量纲)	/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2 恶臭污染物排 放标准值
芯片生产酸 碱废气	DA005	氮氧化物	40	120	3.1	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级标 准
		氟化物		9.0	0.42	
		氯化氢		100	1.05	
		非甲烷总 烃		80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物 综合排放标准》(DB44/2367- 2022)表1 挥发性有机物排放限值
		TVOC		100	/	
		氨		/	35	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2 恶臭污染物排 放标准值
		臭气浓度		20000(无 量纲)	/	
电池片串并 联、焊接、 涂刷偶联 剂、刮胶、 粘结、点 胶、清洁废 气	DA006	丙酮	40	/	/	/
		非甲烷总 烃		80	/	广东省《固定污染源挥发性有机物 综合排放标准》(DB44/2367- 2022)表1 挥发性有机物排放限值
		TVOC		100	/	
		锡及其化 合物		8.5	1.2	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段二级标 准
		臭气浓度		20000 (无量 纲)	/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2 恶臭污染物排 放标准值
废水处理站 废气	DA007	氨	40	/	35	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表2 恶臭污染物排 放标准值
		硫化氢		/	2.3	
		臭气浓度		20000 (无量 纲)	/	
食堂厨房煮 食废气	DA008	油烟	40	2.0	/	《饮食业油烟排放标准(试行)》 (GB18483-2001)表2 饮食业单位

						的油烟最高允许排放浓度
厂界无组织 废气	/	砷及其化 合物	/	0.01	/	广东省《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
		氮氧化物		0.12	/	
		颗粒物		1	/	
		锡及其化 合物		0.24	/	
		非甲烷总 烃		4	/	
		硫酸雾		1.2		
		氯化氢		0.2		
		氟化物		0.02	/	
		氨		1.5	/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂 界标准值
		硫化氢		0.06		
		臭气浓度		20 (无量 纲)		
厂区内无组 织废气	/	非甲烷总 烃	/	6 (1h 平 均值)	/	广东省《固定污染源挥发性有机物 综合排放标准》(DB44/ 2367- 2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织 排放限值
				20 (任意 一次值)		

注：根据广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)，排气筒高度应高出周围 200m 半径范围的最高建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的排放速率限值的 50% 执行。本项目及周边 200m 半径范围内最高建筑物高度约为 54m，故本项目排放速率需执行 50% 的要求。

2.5.2.2 水污染物排放标准

本项目生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理后排入三宝沥；本项目纯水制备浓水及生产废水经自建废水处理站处理达标后通过企业生产废水总排口经市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理后排入三宝沥。

本项目含砷及重金属废水治理设施排口的总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020) 表 1 车间或生产设施排放口间接排放限值要求；企业生产废水总排口的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氟化物、石油类、阴离子表面活性剂、总锌、总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020) 表 1 间接排放限值和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1B 级限值较严者要求，总有机碳达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020) 表 1 间

接排放限值要求，化学需氧量和总磷还应满足中山市民众街道污水处理厂接收工业废水水质要求（ $\text{COD}_{\text{Cr}} > 250 \text{ mg/L}$ 、总磷 $< 0.3 \text{ mg/L}$ ）。

中山市民众街道污水处理厂污水厂尾水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中较严者标准，具体如下表所示：

表 2.5-7 本项目生活污水排放标准限值（单位：mg/L，pH 无量纲）

标准	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮
广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准	6~9	500	300	400	/

表 2.5-8 中山市民众街道污水处理厂污水排放标准限值（单位：mg/L，pH 无量纲）

标准	污染物	标准限值
广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准中较严者标准	pH	6~9
	COD_{Cr}	40
	BOD_5	10
	SS	10
	氨氮	5
	总氮	15
	总磷	0.5
	阴离子表面活性剂	0.5
	石油类	1

表 2.5-9 本项目生产废水排放标准限值

标准	污染物 排放监 控位置	pH 值	化学 需氧 量	悬浮 物	氨氮	总氮	总磷	氟化 物	石油 类	阴离子 表面活 性剂	总有机 碳	总锌	总镍	总砷	总银
《电子工业水污染物排放标准》 (GB39731-2020) 表 1 间接 排放限值	生产设 施或车 间排口	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.5	≤0.5	≤0.3
《电子工业水污染物排放标准》 (GB39731-2020) 表 1 间接 排放限值	企业废 水总排 放口	6~9	≤500	≤400	≤45	≤70	≤8	≤20	≤20	≤20	≤200	≤1.5	/	/	/
《污水排入城镇下 水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 表 1B 级限 值	企业废 水总排 放口	6.5~9.5	≤500	≤400	≤45	≤70	≤8	≤20	≤15	≤20	/	≤5	≤1	≤0.3	≤0.5
中山市民众街道污 水处理厂水质要求	企业废 水总排 放口	/	>250	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.3	/
本项目执行上述标 准较严者	/	6.5~9	> 250, ≤500	≤400	≤45	≤70	≤8	≤20	≤15	≤20	≤200	≤1.5	≤0.5	<0.3	≤0.3

2.5.2.3 噪声排放标准

本项目运营期东、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，南、西厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准，执行排放标准限值摘录详见下表。

表 2.5-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（摘录） 单位：Leq[dB(A)]

类别	昼间	夜间
3 类	65	55
4 类	70	55

2.5.2.4 固体废物排放标准

本项目运营期产生危险废物，执行标准如下：

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.6 评价等级

2.6.1 环境空气评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），选择推荐模式中的估算模型（AERSCREEN）用于本项目评价等级判定。

根据项目的初步工程分析结果，分别计算项目排放主要污染物（SO₂、NO_x（以 NO₂ 计）、颗粒物（以 PM_{2.5}、PM₁₀、TSP 计）、非甲烷总烃、TVOC、硫酸雾、氯化氢、氨、硫化氢）的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”）及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D_{10%}。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

本项目以项目所在地中心为原点（0,0）和全球定位点，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向。原点（0,0）对应的经纬度为 E 113°28' 1.452"、N 22°36'

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

西北角(113.172916666667,22.887083333333)

东北角(113.760416666667,22.887083333333)

西南角(113.172916666667,22.335416666667)

东南角(113.760416666667,22.335416666667)

东西向网格间距:3（秒），南北向网格间距:3（秒），高程最小值：-52（m），高程最大值：512（m）。

根据导则附录 B.6.1，当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。根据《中山市城市总体规划》，本项目周围 3km 半径范围内的面积均属于城市规划区，故项目选择“城市”，土地利用类型为城市。根据导则附录 B.6.2，当污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择岸边熏烟。本项目周边无大型水体（湖，海），故不选择岸边熏烟。

估算模型预测范围为最大计算距离 25km，估算模式选用的参数见下表。

表 2.6-1 估算模式选用的参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	11.22 万
最高环境温度/℃		38.7
最低环境温度/℃		1.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率 / m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/ km	项目周边 3km 的范围内没有大型水体（海或湖）
	岸线方向/°	/

估算模式“筛选气象”的“地表特征参数”取值见下表。

表 2.6-2 估算模式“筛选气象”的“地表特征参数”

地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
城市	0~360	冬季（12，1，2 月）	0.18	0.5	1
	0~360	春季（3，4，5 月）	0.14	0.5	1
	0~360	夏季（6，7，8 月）	0.16	1	1
	0~360	秋季（9，10，11 月）	0.18	1	1

本项目有组织、无组织排放源强详情见表 2.6-3~5，预测计算结果见表 2.6-6。

表 2.6-3 项目点源参数表

污染源名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	流量/m ³ /h	流速/m/s	温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率(kg/h)
	X	Y										
DA001	-26	-4	-1	32	0.15	5000	12.73	25	6480	正常排放	甲烷	0.0255
											砷及其化合物	0.00008
											磷烷	0.00003
DA002	-14	-8	-2	32	0.02	12	10.61	25	120	正常排放	砷及其化合物	0.00002
											磷烷	0.00002
DA003	-3	-11	-2	40	0.5	8500	12.02	25	36	正常排放	硫酸雾	0.0003
											氯化氢	0.0066
											氮氧化物	0.00016
											氨	0.0230
											TVOC/非甲烷总烃	0.0028
DA004	18	-18	-2	40	0.6	15000	14.74	25	7171.824	正常排放	丙酮	0.4647
											TVOC/非甲烷总烃	0.5109
DA005	33	-22	-2	40	0.9	35000	15.28	25	4716	正常排放	氮氧化物	0.00004
											氟化物	0.0126
											氯化氢	0.0029
											氨	0.00004
											TVOC/非甲烷总烃	0.1631
DA006	45	-4	-1	40	0.9	30000	13.1	25	6000	正常排放	丙酮	0.0065
											非甲烷总烃/TVOC	0.0073
DA007	47	-27	0	40	0.4	5000	11.05	25	8760	正常排放	氨	0.0048
											硫化氢	0.0001

表 2.6-4 项目矩形面源参数表

污染源名称	面源中心点坐标 (m)		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北夹角 /°	面源有效排放高度 /m	年排放小时数 /h	排放工 况	主要污染物	排放速率/kg /h
	X	Y									
厂房地下 层	67	-14	-1	18	55	15	1	8760	正常排 放	氨	0.0013
										硫化氢	0.00002
厂房 1 层	10	-4	-2	142	55	15	2	6000	正常排 放	丙酮	0.0007
										非甲烷总烃 /TVOC	0.0073
										砷及其化合物	0.00000
										磷烷	0.00000
厂房 2 层	10	-4	-2	142	55	45	12.2	7300	正常排 放	砷及其化合物	0.00000
										磷烷	0.00000
										硫酸雾	0.0000
										氯化氢	0.0011
										氮氧化物	0.00000
										氨	0.00000
										氟化物	0.0013
										丙酮	0.0474
										TVOC/非甲烷总 烃	0.0759
										甲烷	0.00000

注：厂房地下层车出入口离地高度 1m，故厂房地下层面源离地高度按照 1m 计。厂房 1、2 层面源有效排放高度为门一半(2m)+各自车间地面离地高度。

表 2.6-5 项目建成后全厂估算模式计算结果一览表

序号	污染源名称	方位角度 (°)	离源距离 (m)	相对源高 (m)	NO ₂ D ₁₀ (m)	非甲烷 总烃 D ₁₀ (m)	TVOC D ₁₀ (m)	硫酸 D ₁₀ (m)	氯化氢 D ₁₀ (m)	硫化氢 D ₁₀ (m)	氨 D ₁₀ (m)	氟化物 D ₁₀ (m)	丙酮 D ₁₀ (m)	砷 D ₁₀ (m)
1	DA001	10	107	1.52	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.95 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	7.29 0

2 总论

2	DA002	240	94	3.54	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.41 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	2.70 0
3	DA003	190	311	0.28	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.44 0	0.23 0	0.00 0	0.10 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
4	DA004	190	311	0.28	0.00 0	0.44 0	0.74 0	0.51 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.01 0	0.00 0
5	DA005	190	311	0.28	0.00 0	0.14 0	0.24 0	0.51 0	0.10 0	0.00 0	0.00 0	1.10 0	0.00 0	0.00 0
6	DA006	190	311	0.28	0.00 0	0.01 0	0.02 0	0.51 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.14 0	0.00 0
7	DA007	190	311	0.28	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.52 0	0.00 0	0.05 0	0.04 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	厂房地下层	0	28	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.32 0	4.31 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	厂房 1 层	15	74	0	0.00 0	0.72 0	1.19 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.90 0	0.00 0
10	厂房 2 层	0	72	0	0.00 0	1.35 0	2.24 0	0.88 0	0.78 0	0.00 0	0.00 0	2.31 0	2.10 0	0.00 0
各源最大值占标率 (%)					0.00	1.35	2.24	1.41	0.78	2.65	8.94	2.31	2.10	7.29
$D_{10\%}$ 最远距离/m					0									

评价等级判别表如下：

表 2.6-6 评价等级判别表

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

估算结果表明，项目建成后全厂最大地面空气质量浓度占标率 P_{\max} :7.29% (DA001 的砷)，结合表 2.6-6 可知，本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

2.6.2 地表水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水环境影响评价工作等级划分原则：建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量状况、水环境保护目标等综合确定。其中，水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，详见下表。

表 2.6-7 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	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
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	--

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目排放生活污水、纯水制备浓水、生产废水。生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理后排入三宝沥，属于间接排放，地表水环境影响评价工作等级为三级 B；纯水制备浓水及生产废水经自建废水处理站处理达标后通过企业生产废水总排口经市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理

后排入三宝沥，属于间接排放，地表水环境影响评价工作等级为三级 B。故本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，主要评价内容包括：①水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；②依托污水处理设施的环境可行性分析。

2.6.3 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）得知，评价工作等级的划分应依据地下水环境影响评价项目类别和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一级、二级、三级。建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 2.6-8 地下水环境影响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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ610-2016）》附录 A，本项目外延片制造属于“82 半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料”类的报告书建设项目，属于地下水环境影响类别中的 IV 类项目；本项目芯片制造属于“80 电子真空器件、集成电路、半导体分立器件制造、光电子器件及其他电子器件制造”类的报告表建设项目，属于地下水环境影响类别中的 III 类项目；本项目电池电路组件制造属于“78 电气机械及器材制造”类的报告表建设项目，属于地下水环境影响类别中的 IV 类项目。本项目所在区域被划定为地下水珠江三角洲中山不宜开采区（H074420003U01），所处区域地下水环境不涉及集中式饮用水水源及准保护区、补给径流区或其他特殊地下水资源敏感区等，厂址周围居民采用市政管网统一供水，故本项目选址地下水环境敏感程度属于不敏感。根据地下水环境影响评价工作等级分级表得知，本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.6.4 声环境影响评价工作等级

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》（中环〔2021〕260 号），本项目选址所在地属于 3 类区，项目厂界以外 200 m 范围内有居民区声环境敏感点。项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB dB(A)以下（不含 3 dB dB(A)），且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的

环境影响评价工作分级原则，声环境评价工作等级定为三级。

2.6.5 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定风险评价工作等级。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，见下表。

表 2.6-10 风险评价工作等级划分

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。				

根据后续章节 7.2，本项目 $10 \leq Q=11.1509 < 100$ ，行业及生产工艺为 M4，故项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P4；本项目大气环境为环境高度敏感区 E1 级、地表水环境为环境低度敏感区 E3 级，地下水环境为环境中度敏感区 E2 级；最终判定本项目本项目大气环境风险潜势为 III、地表水环境风险潜势为 I、地下水环境风险潜势为 II；建设项目环境风险潜势综合等级取各环境要素等级的相对高值，因此，本项目环境风险潜势综合等级为 III，确定本项目环境风险评价工作等级为二级。

表 2.6-11 本项目评价等级及各要素评价等级一览表

环境要素	大气	地表水	地下水	本项目
环境风险潜势	III	I	II	III
评价工作等级	二级	简单分析	三级	二级

2.6.6 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见下表。

表 2.6-12 土壤环境污染影响型工作等级划分表

评价工作等级	占地规模		
	I类	II类	III类

敏感程度	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									

将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{h m}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{h m}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{h m}^2$ ），建设项目用地为二类工业用地，用地面积为 20000 m^2 ，面积小于 5h m^2 ，属于小型。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据详见下表。

表 2.6-13 土壤环境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

根据规划及土地利用现状调查，本项目 200 米范围内存在园地、居民区等土壤环境敏感目标，故建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度为敏感。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，项目属于“制造业-设备制造、金属制品、汽车制造及其他用品制造”中的“有化学处理工艺的”，属于土壤环境影响评价项目类别中的 II 类项目。根据土壤环境污染影响型工作等级划分表得知，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

2.6.7 生态影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的有关规定，“依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e)根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f)当工程占地规模大于 20k m²时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

g)除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

h)当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。另外“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”。

本项目位于中山市火炬开发区民众街道接源行政村，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园，生态保护红线，为污染影响型建设项目，地下水水位或土壤环境影响范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，项目占地面积小于 20k m²。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的评价等级分级原则，本项目生态环境影响评价工作等级为三级。

2.7 评价范围

2.7.1 大气环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5 km。因此，确定本项目大气评价范围为以项目厂址为中心，自厂界外扩 2.5 km 的矩形区域范围。本项目大气环境影响评价范围详见图 2.7-1。

2.7.2 地表水环境影响评价范围

本项目生活污水、纯水制备浓水、生产废水均为间接排放，地表水环境影响评价等级为三级 B，可不开展区域污染源调查及不进行地表水环境影响评价，其评价范围应符合：①应重点分析满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；②涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所涉及的水环境保护目标水域。

2.7.3 地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，用自定义方法确定，以项目场地所处水文地质单元为调查范围。调查评价范围确定为：东以人民路为

界，南以接源涌为界，西以无名河涌（接源涌与隆丰涌连接涌）为界，北以阳光大道为界，面积约 5.96k m²。本项目地下水环境评价范围详见图 2.8-3。

2.7.4 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目为以固定声源为主的建设项目，声环境影响评价范围为项目厂界外 200 m 的包络线范围。详见图 2.8-4。

2.7.5 土壤环境影响评价范围

本项目为污染影响型二级土壤评价项目，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价范围确定为：项目用地范围内及用地范围外 0.2km 范围。详见图 2.8-4。

2.7.6 生态环境影响评价范围

本项目生态影响评价工作等级为三级，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范围确定为：本项目用地范围内，约 20000 平方米。

2.7.7 环境风险评价范围

根据本项目的环境风险评价等级，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的相关规定，确定本项目的环境风险评价范围为：（1）大气环境风险影响评价范围为自本项目厂界起外延 5 km 的区域。（2）地表水环境风险影响评价范围：本项目地表水环境影响评价等级三级 B，评价过程中无须设置评价范围，故本次地表水环境风险评价不设置评价范围，项目运营过程中切实做好项目事故废水的管控，确保事故废水被截留在项目厂区范围内。（3）地下水环境风险影响评价范围：同地下水环境影响评价范围。

综上所述，本项目各环境要素评价范围见表 2.7-1。

表 2.7-1 本项目评价范围一览表

序号	评价因素	评价范围
1	大气环境	以本项目厂址为中心，自厂界外扩 2.5 km 的矩形区域范围
2	地表水	本项目地表水环境影响评价等级三级 B，评价过程中无须设置评价范围
3	地下水	东以人民路为界，南以接源涌为界，西以无名河涌（接源涌与隆丰涌连接涌）为界，北以阳光大道为界，面积约 5.96k m ² 范围
4	声环境	本项目厂界外 200 m 包络线范围
5	土壤环境	本项目用地范围及项目用地范围外 0.2km 范围

序号	评价因素	评价范围
6	环境风险	大气环境风险影响评价范围为自本项目厂界起外延 5 km 的区域；地表水环境风险影响评价范围：本项目地表水环境影响评价等级三级 B，评价过程中无须设置评价范围，故本次地表水环境风险评价不设置评价范围，项目运营过程中切实做好项目事故废水的管控，确保事故废水被截留在项目厂区范围内；地下水环境风险影响评价范围：同地下水环境影响评价范围
7	生态环境	本项目陆域生态环境影响评价范围确定为：本项目用地范围内

2.8 环境保护目标

2.8.1 环境空气保护目标

环境空气保护目标是在本项目建成后大气评价范围内的敏感目标、区域环境空气质量符合国家《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二类标准。环境空气保护目标调查范围为以项目为中心，自厂界外扩 2.5 km 的矩形区域范围，该范围内主要环境空气保护目标详见表 2.8-3 及图 2.8-3。

2.8.2 地表水环境保护目标

地表水环境保护目标是在本项目建成后纳污河流的水质不受明显的影响，确保三宝沥水环境质量符合国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准。根据图 2.3-4 中山市饮用水源保护区范围图可知，本项目不在饮用水源保护区范围内。

2.8.3 地下水环境保护目标

本项目地下水评价范围内无地下饮用水源、特殊地下水资源保护区等地下水环境保护目标，项目场地地下水环境不属于集中式饮用水源准保护区，不属于准保护区以外的补给径流区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，不属于未规划准保护区的集中式饮用水水源及其保护区以外的补给径流区，不属于分散式饮用水水源地，不属于特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区。地下水环境保护目标是本项目建成后周围地下水水质确保符合国家《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）V类标准。

2.8.4 声环境保护目标

本项目厂界外 200 米声评价范围内存在声环境敏感目标，声环境保护目标是在本项目建成后声环境评价范围内的声环境质量符合国家《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的相应声功能区标准。详见表 2.8-1 及图 2.8-1。

表 2.8-1 本项目声评价范围内声环境保护目标一览表

名称	坐标/m	保护对	保护内	环境功能	相对厂址方	相对厂界最近	与排气筒最近
----	------	-----	-----	------	-------	--------	--------

	X	Y	象	容	区	位	距离	距离
大风车街 1 户居民	50	80	居民区	居民	2 类	NE	35m	115m
大风车街	111	133	居民区	居民	2 类	W\N	112m	180m

注：以项目中心点为原点坐标（0,0）。

2.8.5 土壤环境保护目标

根据现场调查,本项目用地范围外 200m 范围内存在园地、居民区等环境敏感目标,土壤环境保护目标是在本项目建成后土壤环境评价范围内的居民区建设用地符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）第一类用地土壤污染风险筛选值、园地符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值。详见表 2.8-2 及图 2.8-1。

表 2.8-2 本项目土壤评价范围内土壤环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂界最近距离
	X	Y				
果园、菜地	20	96	农用地	农用地土壤污染风险筛选值	N	45m
大风车街 1 户居民	50	80	居民区	建设用地土壤污染风险筛选值-第一类用地	NE	35
大风车街	111	133	居民区		W\N	112

注：以项目中心点为原点坐标（0,0）。

表 2.8-3 项目大气评价范围内环境空气保护目标一览表

序号	名称			坐标/m		保护对象	人口数量 (人)	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近 距离/m
	市	镇	保护目标	X	Y						
1	中山市	民众镇	大风车街 1 户居民	50	80	居住区	3	环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二类区	NE	35
2			大风车街	111	133	居住区	300			WN	112
3			三十六围	68	235	居住区	300			N	202
4			迪丽名苑(在建)	303	627	商住小区	900			NE	643
5			新围	-505	406	居住区	240			NW	501
6			公冲尾	-44	946	居住区	360			NW	864
7			信业尚悦湾	-552	1108	商住小区	4000			NW	984
8			十灵村	-313	1052	居住区	2028			NW	1433
9			浪网中学	-1236	1347	学校	1416			NW	1696
10			皓玥花园	-1493	1462	商住小区	3360			NW	1960
11			聚德花园	-1008	1750	商住小区	1780			NW	1897
12			民众浪网幼儿园	-1485	2024	学校	120			NW	2380
13			浪网村	-1117	1341	居住区	6500			NW	1627
14			帝景香江	-822	2063	商住小区	3150			NW	2110
15			恒雅幼儿园	-523	2063	学校	150			NW	2028
16			民众镇浪网小学	-418	2163	学校	1135			NW	2111
17			东胜村	-98	2355	居住区	2731			NW	2265
18			融创深悦府	714	2080	商住小区	2100			NE	2140
19			绿洲华庭	839	1819	商住小区	3780			NE	1940
20			丽豪花园	1023	1929	商住小区	9000			NE	2115
21			丽鸿丽逸花园	1942	2079	商住小区	930			NE	2742
22			新伦村	2130	2005	居住区	5200			NE	2823

2 总论

23			星樾荟花园	1893	2311	商住小区	1275			NE	2906
24			世纪星幼儿园	1798	1620	学校	90			NE	2322
25			金域明珠·居	1556	1370	商住小区	2712			NE	1968
26			中嘉名尚轩 (在建)	1352	1493	商住小区	681			NE	1927
27			信业尚悦湾	394	1096	商住小区	4391			NE	1093
28			白领居	848	1023	商住小区	210			NE	1218
29			远洋山水	958	691	商住小区	4863			NE	1075
30			博朗幼儿园	930	630	学校	125			NE	1000
31			众乐·盈水宜 居	1333	886	商住小区	1377			NE	1489
32			中山纪中民众 中学	1449	635	学校	2005			NE	1460
33			水韵花园	1751	561	商住小区	1920			NE	1715
34			民平村	1770	33	居住区	3824			NE	1630
35			教师楼	1809	833	商住小区	240			NE	1870
36			明骏苑	1819	952	商住小区	1800			NE	1929
37			臻品园	1835	1075	商住小区	1236			NE	2016
38			丽星花园	2155	1006	商住小区	2196			NE	2262
39			民众镇中心幼 儿园	2274	1257	学校	360			NE	2475
40			民众社区	1395	1054	居住区、行政办 公区	33000			NE	1640
41			隆丰	1445	-376	居住区	1139			SE	1310
42			锦标村	1979	-301	居住区	4139			SE	1876
43			护龙	1359	-638	居住区	1160			SE	1370
44			旭日品萃园	1469	-691	商住小区	3537			SE	1490

45			锦丰中心幼儿园	1907	-740	学校	400			SE	1911
46			锦标学校	1817	-1181	学校	3000			SE	2032
47			十四顷（1）	895	-726	居住区	100			SE	990
48			多宝花园	427	-666	商住小区	1823			SE	675
49			中山市民众德恒学校	276	-616	学校	3300			SE	560
50			十四顷（2）	-51	-279	居住区	200			SW	243
51			上浪村	949	-1643	居住区	2480			SE	1730
52			泰丰·凤凰源	530	-1573	商住小区	4947			SE	1508
53			张家围	151	-2278	居住区	50			SE	2197
54			接源村	-729	-975	居住区	6422			SW	850
55			接源幼儿园	-748	-1125	学校	100			SW	1275
56			民众镇接源小学新校区	-1051	-699	学校	1620			SW	1130
57			新农村	-1218	-385	居住区	600			SW	1140
58			人头冲	-1786	385	居住区	300			W	1630

注：经查阅相规划，近期本项目大气评价范围内不存在规划建设的学校、医院、居住区、自然保护区、风景名胜区等大气环境敏感保护目标。本项目所在地和大气评价范围均不涉空气质量一类功能区。

表 2.8-4 项目大气环境风险评价范围内敏感目标一览表

序号	名称			保护对象	人口数量 (人)	相对厂址 方位	相对厂界最近距 离/m
	市	镇	敏感目标				
1.	中山市	民众镇	大风车街 1 户居民	居住区	3	NE	35
2.			大风车街	居住区	300	W\N	112
3.			三十六围	居住区	300	N	202
4.			迪丽名苑（在建）	商住小区	900	NE	643
5.			新围	居住区	240	NW	501
6.			公冲尾	居住区	360	NW	864
7.			信业尚悦湾	商住小区	4000	NW	984
8.			十灵村	居住区	2028	NW	1433
9.			浪网中学	学校	1416	NW	1696
10.			皓玥花园	商住小区	3360	NW	1960
11.			聚德花园	商住小区	1780	NW	1897
12.			民众浪网幼儿园	学校	120	NW	2380
13.			浪网村	居住区	6500	NW	1627
14.			帝景香江	商住小区	3150	NW	2110
15.			恒雅幼儿园	学校	150	NW	2028
16.			民众镇浪网小学	学校	1135	NW	2111
17.			东胜村	居住区	2731	NW	2265
18.			融创深悦府	商住小区	2100	NE	2140
19.			绿洲华庭	商住小区	3780	NE	1940
20.			丽豪花园	商住小区	9000	NE	2115
21.			丽鸿丽逸花园	商住小区	930	NE	2742
22.			新伦村	居住区	5200	NE	2823
23.			星樾荟花园	商住小区	1275	NE	2906
24.			世纪星幼儿园	学校	90	NE	2322
25.			金域明珠·居	商住小区	2712	NE	1968
26.			中嘉名尚轩(在建)	商住小区	681	NE	1927
27.			信业尚悦湾	商住小区	4391	NE	1093
28.			白领居	商住小区	210	NE	1218
29.			远洋山水	商住小区	4863	NE	1075
30.			博朗幼儿园	学校	125	NE	1000
31.			众乐·盈水宜居	商住小区	1377	NE	1489

32.	中山市	民众镇	中山纪中民众中学	学校	2005	NE	1460
33.			水韵花园	商住小区	1920	NE	1715
34.			民平村	居住区	3824	NE	1630
35.			教师楼	商住小区	240	NE	1870
36.			明骏苑	商住小区	1800	NE	1929
37.			臻品园	商住小区	1236	NE	2016
38.			丽星花园	商住小区	2196	NE	2262
39.			中山市民众镇中心 幼儿园	学校	360	NE	2475
40.			民众社区	居住区、行政办 公区	33000	NE	1640
41.			隆丰	居住区	1139	SE	1310
42.			锦标村	居住区	4139	SE	1876
43.			护龙	居住区	1160	SE	1370
44.			旭日品萃园	商住小区	3537	SE	1490
45.			锦丰中心幼儿园	学校	400	SE	1911
46.			锦标学校	学校	3000	SE	2032
47.			十四顷（1）	居住区	100	SE	990
48.			多宝花园	商住小区	1823	SE	675
49.			中山市民众德恒学 校	学校	3300	SE	560
50.			十四顷（2）	居住区	200	SW	243
51.			上浪村	居住区	2480	SE	1730
52.			泰丰·凤凰源	商住小区	4947	SE	1508
53.			张家围	居住区	50	SE	2197
54.			接源村	居住区	6422	SW	850
55.			接源幼儿园	学校	100	SW	1275
56.			民众镇接源小学新 校区	学校	1620	SW	1130
57.			新农村	居住区	600	SW	1140
58.			人头冲	居住区	300	W	1630
59.	中山市	港口镇	前卫村	居住区	804	SW	3046
60.			下南村	居住区	9404	SW	3876
61.			马大丰村	居住区	1571	SW	3126
62.			群乐社区	居住区	4478	SW	4623
63.			大丰小学	学校	1634	SW	4372
64.			民众上网幼儿园	学校	120	NW	4301
65.			上网村	居住区	4069	NW	4438

66.	中山市	民众镇	万益	居住区	300	NW	3509
67.			冲尾	居住区	100	NW	4113
68.			东胜幼儿园	学校	360	NW	3193
69.			三墩村	居住区	5000	NW	4469
70.			连八顷	居住区	120	N	4951
71.			下年丰	居住区	200	NE	4584
72.			克沙	居住区	200	NE	4066
73.			赖九顷	居住区	150	NE	4277
74.			新平四村	居住区	400	NE	4729
75.			黄伦炽	居住区	150	N	2899
76.			黑沙村	居住区	400	NE	3073
77.			泰生围	居住区	300	NE	4116
78.			育才小学	学校	1418	NE	3301
79.			中山市民众医院	医院	369	NE	3187
80.			民标村	居住区	3253	NE	3232
81.			民平村	居住区	3824	NE	3771
82.			中五顷	居住区	300	NE	4426
83.			龙九顷	居住区	300	NE	3591
84.			义仓村	居住区	4105	NE	4724
85.			黄七顷	居住区	100	E	4538
86.			浸水围	居住区	200	SE	2876
87.			新群村	居住区	400	SE	3688
88.			群安村	居住区	4500	SE	4487
89.			沿江村	居住区	5076	SE	4304
90.			新盛村	居住区	1408	SE	3933
91.			前锋村	居住区	887	SE	3231
92.	中山市	火炬开发区	中山港社区	居住区	10000	S	4521
93.			张家边社区	居住区	5000	SW	4179
94.			水涌洲	居住区	150	SW	4356



图 2.8-1 声、土壤、生态环境评价范围及保护目标分布图



图 2.8-2 地下水环境评价范围及保护目标分布图



图 2.8-3 大气环境评价范围及环境空气保护目标分布图



图 2.8-4 大气环境风险评价范围及敏感点分布图

3 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目；

建设单位：中山德华芯片技术有限公司；

项目性质：新建；

建设地点：中山市火炬开发区民众街道接源行政村，所在地中心位置经纬度坐标为：E 113°28' 1.452"、N 22°36' 41.383"。项目地理位置详见图 1.2-1；

投资情况：项目总投资 30000 万元，其中环保投资 480 万元，占总投资 1.6%；

行业类别：本项目芯片制造属于 C3979 其他电子器件制造，砷化镓外延片制造属于 C3985 电子专用材料制造，电池电路组件等制造属于 C3825 光伏设备及元器件制造。

工作制度：建成后全厂年生产 365 天，一天两班，每班 12 小时；非生产部门每天一班 9 小时。

劳动定员：建成后全厂劳动定员 300 人，在厂区内食，不住宿；

建设内容：

本项目用地面积 20000 平方米，建筑面积 42859.71 平方米，建筑物主要包括 1 栋办公楼、1 栋生产厂房、1 栋甲类库、1 个氢气站、1 间门卫室。建成后从事制造、销售半导体外延片、芯片、太阳能电池组件、系统及相关产品等，年产刚性外延片 107536 片（中间产品）、柔性外延片 136604 片（中间产品）、刚性芯片 20 万颗（中间产品）、柔性芯片 50 万颗（中间产品）、无人机组件 600 m²、电池电路组件 2000 m²（中间产品）、太阳翼总装 2000 m²。本项目生产的外延片均用于本项目芯片生产，生产的芯片均用于本项目电池电路组件和无人机组件的生产，电池电路组件用于太阳翼总装。

建设周期：本项目厂房计划施工期为 2025 年 8 月~2026 年 4 月，总施工期约为 9 个月。

厂区四至：本项目选址位于中山市火炬开发区民众街道接源行政村，根据现场勘查，项目厂界东面为空地；南面隔路为空地；西面隔路为新建工业厂房；北面为空地。距离

项目厂址最近的敏感点为东北面约 35m 处的大风车街 1 户居民。四至情况详见图 1.2-2。

3.1.2 项目平面布置

建筑物主要包括 1 栋办公楼、1 栋生产厂房、1 栋甲类库、1 个氢气站、1 间门卫室。

本项目主要经济指标见表 3.1-1，主要构（建）筑物一览表见 3.1-2，工程组成一览表见 3.1-3，厂区总平面布置见图 3.1-1，各车间平面布局见图 3.1-2~3.1-5。

表 3.1-1 本项目主要经济指标

项目	单位	数量
规划用地面积	m ²	20000
建筑物总占地面积	m ²	9994.72
总建筑面积	m ²	42859.1
地上总建筑面积	m ²	39670.59
地下总建筑面积	m ²	1014.75
总计容面积	m ²	55684.91
绿地面积	m ²	2232.33
容积率	/	2.78
建筑系数	%	49.96
绿地率	%	11.16
机动车停车位	个	82
电动汽车充电桩配建	个	9
非机动车停车位	个	41
行政生活服务设施总占地面积	m ²	1294.39
行政生活服务设施总建筑面积	m ²	7750.15
行政生活服务设施占地比	%	6.47
行政生活服务设施占总建筑面积比	%	13.92

表 3.1-2 本项目主要构（建）筑物一览表

序号	建筑物名称	总建筑面积（㎡）	层数	层高（m）	楼总高（m）	建筑结构	主要用途说明
1	办公楼	7750.15	7	/	30.6	钢筋混凝土结构	食堂、办公
			楼顶层	2.4			电梯机房
2	生产厂房	32306.19	1-7	1 层 10.2m, 2 层 8.2m, 3 层 7.2m, 4 层 4.5m	33.5		产品生产
			楼顶层	3.4			
3	甲类库	260	1	6.2	6.2	钢混结构	化学品储存、危险废物储存
4	氢气站	300	1	5.8	5.8	钢结构	氢气储存
5	门卫室	9	1	3	3	/	门卫
6	废水处	400	1	/	/	/	生产废水处理，位于

3 项目概况与工程分析

	理站						生产厂房地下室
7	危废仓	110	/	/	/	钢混结构	危废暂存，位于甲类库内
7	化学品仓	150	/	/	/	钢混结构	化学品暂存，位于甲类库内
8	事故应急池	1485（容积）	/	/	/	钢筋混凝土结构	事故废水暂存

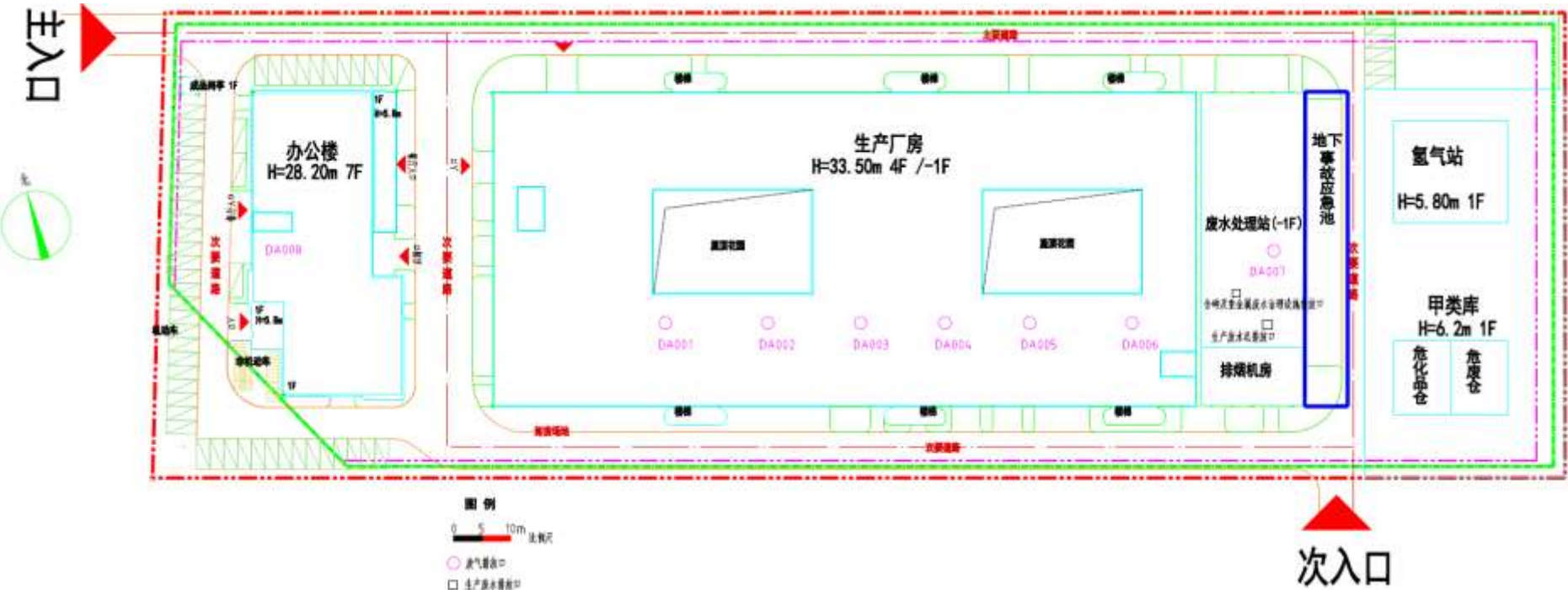
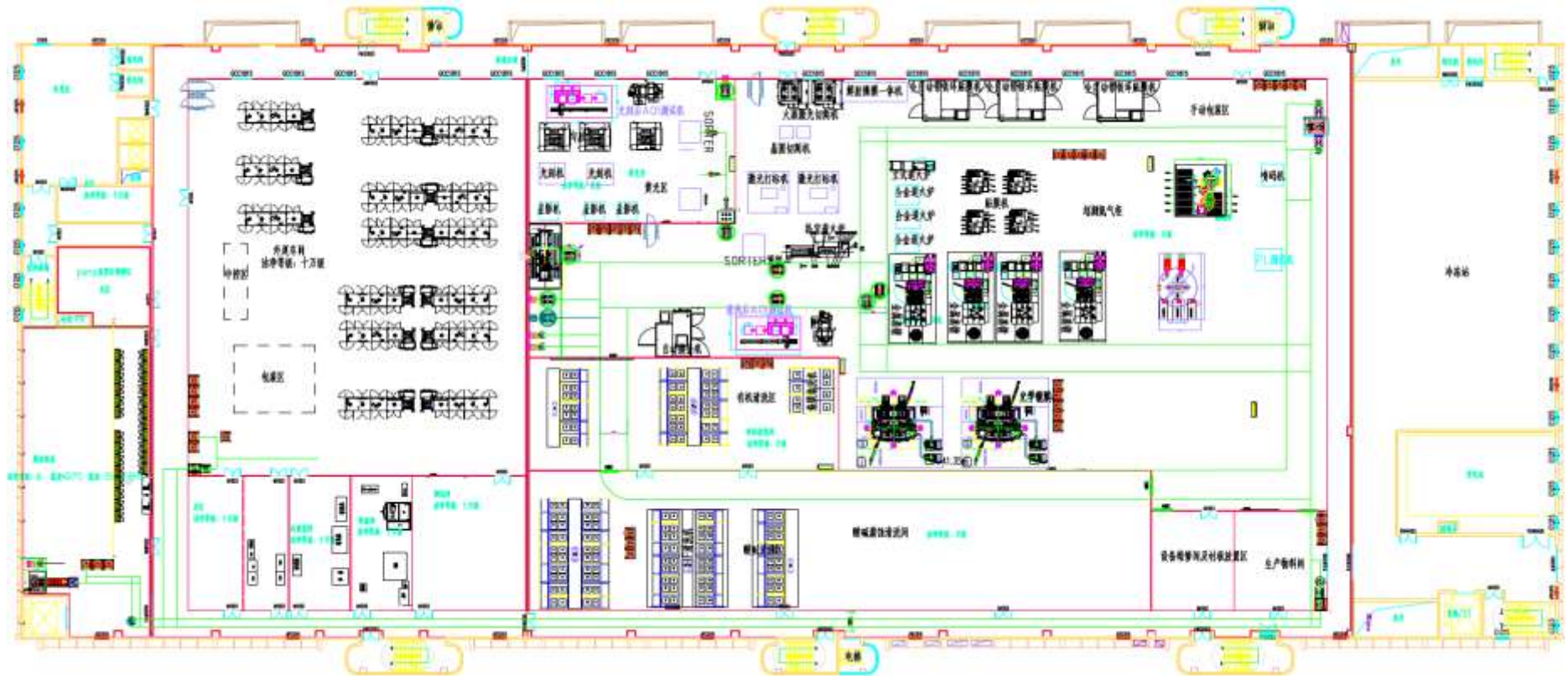


图 3.1-1 本项目总平面布置图



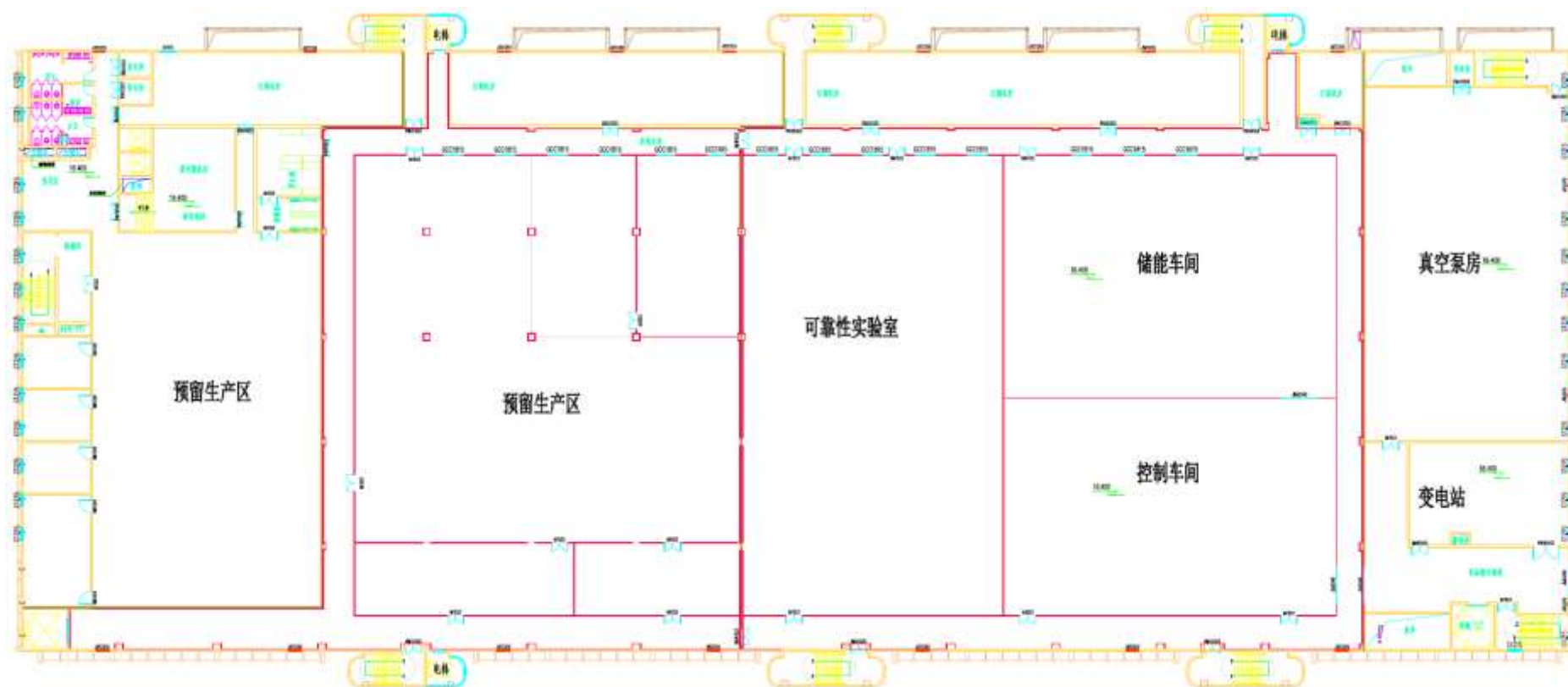
注：本项目厂房一层主要用于生产电池电路组件、无人机组件、太阳翼总装，另外，用于酸、碱暂存分配，特气存储，MO 源储存，纯水制备等。

图 3.1-2 本项目厂房一层平面布置图



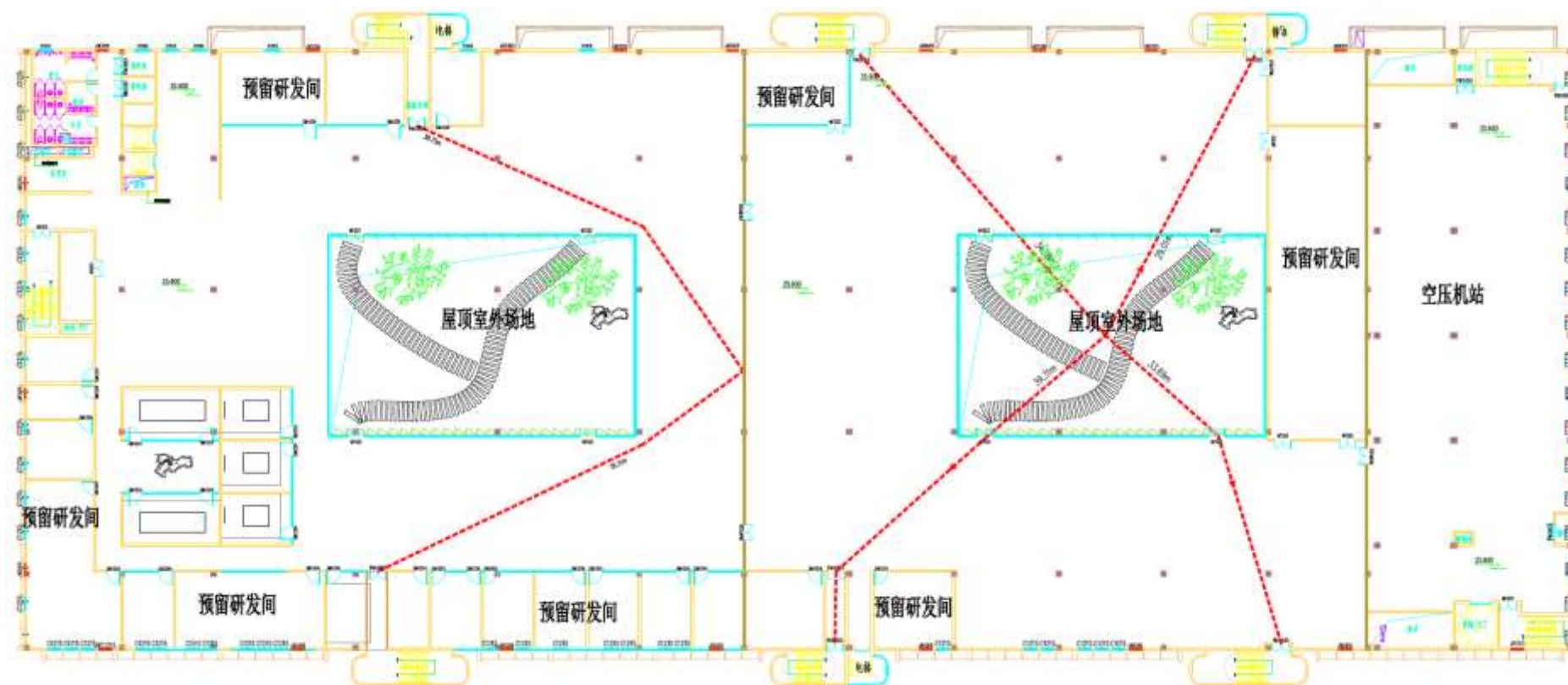
注：本项目厂房二层主要布置外延片、芯片生产，以及冷却水系统。

图 3.1-3 本项目厂房二层平面布置图



注：本项目厂房三层主要布置可靠性实验室、储能车间、动力车间，以及抽真空系统，同时预留生产车间。

图 3.1-4 本项目厂房三层平面布置图



注：本项目厂房四层主要预留研发间，以及布置空压机供气系统。

图 3.1-5 本项目厂房四层平面布置图

3.1.3 项目工程组成

本项目主要由主体工程、储运工程、公用工程以及环保工程部分组成，详见下表。

表 3.1-3 本项目工程内容一览表

工程构成	工程内容	
主体工程	办公楼	钢筋混凝土结构，共 7 层，总建筑面积 7750.15 m ² ，楼高 30.6m。其中一层为厨房及食堂，其它楼层为办公。
	生产厂房	钢筋混凝土结构，包括 4 层车间及楼顶电梯机房等，总建筑面积 32306.19 m ² ，楼高 33.5m。 1 层高约 10.2m，建筑面积 8076.55 m ² ，主要为电池电路组件、无人机组件、太阳翼总装生产车间，酸、碱暂存间、特气间，纯水制备系统间，消防控制室等。 2 层高约 8.2m，建筑面积均为 8076.55 m ² ，主要为外延片、芯片生产车间，冷却水系统站、变电间。 3 层高约 7.2m，建筑面积均为 8076.55 m ² ，为可靠性实验室及光伏储能及控制车间、预留生产车间。 4 层高约 4.5m，建筑面积均为 8076.54 m ² ，为预留研发间。
储运工程	甲类库	甲类库设 150 m ² 的化学品仓，用于生产所需的酸、碱、有机溶剂等化学品的存放；设 110 m ² 的危废暂存仓，用于危险废物的储存。
	仓储	在 1、2 层车间内划定一定区域，用于产品、化学品的临时周转储存，用于一般工业固废的储存。
	运输	原辅材料等均为汽车公路运输。
公用工程	供电	由市政电网供电。
	供水系统	由市政自来水管网供给自来水。
	氢气系统	由外部供应商提供氢气鱼雷车，氢气鱼雷车置于项目氢气站，再由氢气管道输送至生产车间。
	氮气系统	由外部供应商提供液氮，储存于液氮罐，再由输送至生产车间。
环保工程	废水处理系统	①生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理后排入三宝沥。 ②纯水制备浓水及生产废水经自建废水处理站处理达标后由生产废水总排口经市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理后排入三宝沥。
	废气处理系统	①MOCVD 设备废气通过双层密闭间内的密闭负压设备排气口直连风管收集后经“设备自带高效过滤装置过滤后再经湿法尾气处理器”处理后由 1 根 32m 高排气筒有组织排放。 ②管路吹扫特种废气通过双层密闭间内的管道连接至“LOCAL SCRUBBER 尾气处理

			器”处理后由 1 根 32m 高排气筒有组织排放。 ③外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经“二级碱液喷淋塔”处理后由 1 根 40m 高排气筒有组织排放。 ④芯片生产有机清洗、匀胶及烘烤废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经“二级活性炭吸附装置”处理后由 1 根 40m 高排气筒有组织排放。 ⑤芯片生产酸碱废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经“二级碱液喷淋塔+干式过滤器+二级活性炭吸附装置”处理后由 1 根 40m 高排气筒有组织排放。 ⑥电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气通过双层密闭间收集后经“二级活性炭吸附装置”处理后由 1 根 40m 高排气筒有组织排放。 ⑦废水处理站废水处理过程中产生的恶臭气体经池体加盖密闭收集、污泥处理过程的恶臭气体通过密闭间负压收集，然后经“碱液喷淋+活性炭吸附装置”处理后由 1 根 40m 高排气筒有组织排放。 ⑧食堂煮食过程中产生的厨房油烟经集油烟罩收集后经“静电油烟净化器”处理后由办公楼专用排放烟道有组织排放。
	噪声处理措施		选用低噪声设备，设减震基础或减震垫，同时加强设备的维护与管理
	固废处理措施	生活垃圾	交由环卫部门统一收集
		一般工业固废	交由具有一般工业固废处理能力的单位处理
		危险废物	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
	环境风险		建设 1 个事故应急池，有效容积为 1485m ³

3.1.4 项目产品基本情况

本项目生产的外延片用于本项目芯片生产，一片刚性外延片生产两颗刚性芯片，一片柔性外延片生产 2 颗 4080 型柔性芯片或 6 颗 2141 型柔性芯片，生产的芯片用于本项目电池电路组件的生产，电池电路组件用于太阳翼总装，产品具体如下表所示：

表 3.1-4 本项目产品一览表

序号	产品名称		年产量	单位	形态	规格	单重（g）	总重量（t）	备注
1	刚性外延片		107536	片	固体	4/6 英寸	20	2.27	中间产品
2	柔性外延片		136604	片	固体	4 英寸	14	2.03	中间产品
3	刚性芯片		20	万颗	固体	<6 英寸	2.8	0.56	中间产品
4	柔性芯片	4080 型	10	万颗	固体	<4 英寸	1	0.10	中间产品
5		2141 型	40	万颗	固体	<4 英寸	0.3	0.12	中间产品
6	无人机组件		600	平方米	固体	/	/	/	/
7	电池电路组件		2000	平方米	固体	/	/	/	中间产品
8	太阳翼总装		2000	平方米	固体	/	/	/	/

注 1：本项目刚性外延片与柔性外延片的区别主要为使用衬底材料不同，分别为 Ge 衬底和 GaAs 衬底。

注 2：本项目电池电路组件为太阳能电池电路组件，为太阳能电池片与集成芯片电路组成的模块化组件。

注 3：无人机组件为用于无人机的太阳能电池片模块化组件。

注 4：太阳翼总装为太阳能电池电路组件与机械装置的组装。

3.1.5 项目生产设备使用情况

表 3.1-5 本项目生产设备一览表

序号	设备名称		型号/规格	数量	单位	使用工序	所在建筑物
1	外延片生产				台	外延	厂房 2 层
2					台	外延	
3					台	外延尾气处理	
8					台	零配件清洗	
9					台	零配件清洗	

10					台	检验检测	
11					台	烤石英零件	
12					台	烤盘	
13					台	烤盘	
14					台	烤盘	
15					台	烤盘炉尾气处理	
16					台	测试	
17					台	测试	
18					台	测试	
19					台	测试	
20					台	测试	
21					台	清洗	厂房1层
22					台	外烘烤	
23					台	特气	
24					台	特气	
25					台	特气	
26					台	特气	
27					台	纯化	
28					台	纯化	
29					台	纯化	
30					台	测试	厂房2层
31					台	包装	
32	芯片生产 (包含柔性、刚性芯片生产)				台	光刻	厂房2层
33					台	光刻	
34					台	光刻	
35					台	清洗光刻版	
36					台	烘烤	
37					台	酸碱清洗	

38					台	酸碱清洗	
39					台	有机清洗	
40					台	有机清洗	
41					台	剥离	
42					台	甩干	
43					台	撕金	
44					台	蒸镀	
45					台	蒸镀	
46					台	退火	
47					台	退火	
48					台	测试	
49					台	测试	
50					台	打标	
51					台	切割	
52					台	切割	
53					台	贴膜	
54					台	撕膜	
55					台	贴膜	
56					台	撕膜	
57					台	贴膜	
58					台	撕膜	
59					台	测试	

60					台	测试	
61					台	测试	
62					台	检验	
63					台	测试	
64					台	减薄	
65					台	搬运	
66					台	搬运	
67					台	仓储	
68					台	仓储	
69	无人机和电 池电路组件 生产、太阳 翼总装				台	清洗	厂房 1 层
70					台	CIC 叠层 电池	
71					台	CIC 叠层 电池	
72					台	组件	
73					台	组件	
74					台	组件	
75					台	组件	
76					台	组件	
77					台	组件	
78					台	组件	
79					台	组件	
80					台	组件	
81					台	组件	
82					台	吊装	
83	实验室				台	环境试验	厂房 3 层
84					台	环境试验	
85					台	环境试验	
86					台	环境试验	
87					台	环境试验	
88					台	环境试验	
89					台	环境试验	
90					台	环境试验	厂房 1 层
91					台	环境试验	
92					台	环境试验	

3 项目概况与工程分析

93					台	分析设备	
94	辅助				套	制纯水	厂房1层
95					台	辅助	厂房2层
96					台		
97					台		
98					台		厂房4层
99					台		
100					台		厂房3层

注：以上设备均使用电能。

(1) 本项目外延片生产设备生产能力匹配核算

本项目外延片主要利用金属有机化学气相沉积设备生产，外延片生产设备产能核算如下所示：

表 3.1-6 本项目外延片生产设备产能核算表

序号	产品名称	使用外延炉型号	外延炉数量 (台)	单台年生产批次 (批次/年)	单台单批次生产周期 (h/批次)	单台单批次产能 (片/批次)	单台年总生产时 长 (h/年)	单台年总生产量 (片/年)	年总生产量 (片/年)
1	刚性外延片								
2	柔性外延片								

。

(2) 本项目芯片生产设备生产能力匹配核算

本项目芯片生产即以外延片为基片进行的加工，故芯片生产设备产能匹配核算按照加工外延片数量进行核算，具体如下表所示。

由于自动有机清洗机、自动酸碱清洗机在不同工序中均使用到，其所含的药剂槽和水洗槽多次用到，药剂槽在不同工序中加入的药剂不同，故下表中药剂槽体名称按照所在工序中使用的药剂命名。

表 3.1-7 本项目芯片生产主要设备产能核算表

产品名称	生产 工序	工序使用设备情况				单台年生产批次 （批次/年）	单台单批 次生产 周期（h/批 次）	单台单批次产能 （片/批次）	单台年总生产时 长（h/年）	单台年总生产量 （片/年）	年总生产量 （片/年）
		名 称	数量 （台）	包含的槽体使用情况							
				槽体 名称	使用数量 （个）						
刚性芯片											

柔性芯片												

3.1.6 项目原辅料使用情况

本项目原辅料使用情况如下表所示。

表 3.1-8 本项目原辅材料使用情况一览表

序号	名称	单位	年使用量	最大储存量	物理形态	包装方式及规格	是否属于环境风险物质	临界量(t)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								

54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								

原辅材料理化特性如下表所示：

表 3.1-9 本项目主要原辅材料理化特性情况一览表

名称\化学式\CAS No.	理化特性

名称\化学式\CAS No.	理化特性

本项目主要原辅材料用量核算如下：

(1) 外延片检验测试及辅助生产设备药剂用量核算

本项目外延片在检验测试过程中需在酸碱清洗机-硫酸+双氧水槽、酸碱清洗机-盐酸+乙酸槽腐蚀外延层，每次清洗后需用纯水冲洗；MOCVD 设备内使用的石英零件、陪片等需在王水清洗机-盐酸+硝酸槽中清洗掉表面附着外延层，每次清洗后需用纯水冲洗；MOCVD 设备废气处理过滤器、烤盘炉废气处理过滤器内的零部件需在过滤器清洗机-双氧水+氨水槽中清洗掉附着的外延生长物，每次清洗后需用纯水冲洗；MOCVD 设备内使用的匀气网需在酸碱清洗柜-双氧水+氨水槽中清洗掉附着的外延生长物，每次清洗后需用纯水冲洗。在上述过程中使用的药剂量核算如下表 3.1-10 所示。

(2) 刚性芯片生产药剂用量核算

本项目在刚性芯片生产过程需在自动有机清洗机 1#-丙酮槽、自动有机清洗机 1#-异丙醇槽、自动有机清洗机 1#-去胶液槽中进行有机清洗，有机清洗一定批次后整槽更换，然后在水洗槽中进行纯水清洗；需在自动酸碱清洗机 1#-硝酸+氢氟酸+乙酸槽、自动酸碱清洗机 1#-柠檬酸+双氧水槽、自动酸碱清洗机 1#-氢氟酸槽、自动酸碱清洗机 1#-柠檬酸+双氧水槽中进行酸碱腐蚀，酸碱腐蚀一定批次后整槽更换，然后在水洗槽中纯水清洗；需在自动匀胶机 1#-2#中进行匀胶、在自动显影机 1#-2#中进行显影。在上述过程中使用的药剂量核算如下表 3.1-11 所示。

(3) 柔性芯片生产药剂用量核算

本项目在柔性芯片生产过程需在自动有机清洗机 2#-丙酮槽、自动有机清洗机 2#-异丙醇槽、自动有机清洗机 2#-去胶液槽中有机清洗，有机清洗一定批次后整槽更换，然后在水洗槽中进行纯水清洗；需在自动酸碱清洗机 2#-磷酸+双氧水槽、自动酸碱清洗机 2#-盐酸+乙酸+双氧水槽、自动酸碱清洗机 2#-氨水槽、自动酸碱清洗机 2#-硝酸+盐酸槽、自动酸碱清洗机 2#-柠檬酸+双氧水槽、半自动氢氟酸清洗机 1#-4#-氢氟酸+异丙醇槽中进行酸碱腐蚀，酸碱腐蚀一定批次后整槽更换，然后在水洗槽中进行纯水清洗；需在自动匀胶机 1#-2#中进行匀胶、在自动显影机 1#-2#中进行显影。在上述过程中使用的药剂量核算如下表 3.1-12 所示。

（4）光刻版清洗药剂用量核算

本项目在芯片生产过程使用到光刻版，使用一定时间后，需在自动光刻版清洗机-丙酮槽、自动光刻版清洗机-去胶液槽中进行有机清洗，有机清洗一定批次后整槽更换。在上述过程中使用的药剂量核算如下表 3.1-13 所示。

表 3.1-10 本项目外延片检验测试及辅助生产设备药剂用量情况一览表

所在工序	使用设备名称	设备所含槽子尺寸			数量	有效容积 (m³)	工作及更换方式	年更换次数（次/年）	每次生产时长（h/a）	设备总生产时长（h/a）	添加药剂	槽中药剂体积占比	每槽槽液量（t/槽）		药剂总用量（t/a）	废液量（t/a）					
		长（m）	宽（m）	高（m）									其中添加药剂量	其中添加纯水量							

[illegible]

注 1: 设备所含槽有效容积按照槽容积的 90% 计算。药剂槽槽液量=药剂剂量+水量。药剂槽中药剂量=各药剂密度×所占槽液体积。药剂槽使用中不添加药剂和水, 不考虑水的损耗。

注 2: 保守起见, 计算废液量时仅考虑化学药剂挥发损耗, 不考虑其它各种损耗, 故废液量=药剂+水量-废气产生量。

注 3: 外延片检验测试及辅助生产设备产生的废液均进入高含砷废水作为废水处理。

表 3.1-11 本项目刚性芯片生产药剂用量情况一览表

所在 工序	工序使 用设备 名称	工序使用设备所含槽子使用情况					工作及更 换及排放 方式	年更换次 数（次/ 年）	溢流或喷洗速度 （L/min）	设备总生产 时长（h/a）	添加 药剂 名称	槽中药 剂占体 积比	每槽槽液量（t/ 槽）		药剂总用 量（t/a）	废液量 （t/a）
		数 量	有效容积 （m³）	单台生产批 次（批次 /a）	单批次 生产 时长 （h/批 次）	单台生产 时长（h/a）							其中添 加药剂 量	其中添 加纯水 量		

[illegible]

注 1：设备所含药剂槽有效容积按照槽容积的 90%计算。药剂槽槽液量=药剂量+水量。药剂槽中药剂量=各药剂密度×所占槽液体积。药剂槽使用中不添加药剂和水，不考虑水损耗。

注 2：保守起见，计算废液量时仅考虑化学药剂挥发损耗，不考虑其它各种损耗，故废液量=药剂量+水量-废气产生量。

注 3：光刻胶最终会进入匀胶废液、显影废液、有机清洗废液、废水、废气中，为方便计算，设其废液全部产生于匀胶。

表 3.1-12 本项目柔性芯片生产药剂用量情况一览表

所在 工序	使用 设备 名称	设备所含槽子使用情况					工作及更 换及排放 方式	总更换次 数（次/ 年）	溢流或喷洗速度 （L/min）	设备总生产 时长（h/a）	添加 药剂 名称	槽中药 剂占体 积比	槽液量（t/槽）		药剂总用 量（t/a）	废液量 （t/a）
		数 量	有效容积 （m³）	单台生产批 次（批次 /a）	单批次 生产 时长 （h/批 次）	单台生产 时长（h/a）							其中添 加药剂 量	其中添 加纯水 量		

[illegible]

[illegible]

注 1: 设备所含药剂槽有效容积按照槽容积的 90% 计算。药剂槽槽液量=药剂量+水量。药剂槽中药剂量=各药剂密度×所占槽液体积。药剂槽使用中不添加药剂和水, 不考虑水损耗。

注2: 保守起见, 计算废液量时仅考虑化学药剂挥发损耗, 不考虑其它各种损耗, 故废液量=药剂用量+水量-废气产生量。

注 3：光刻胶最终会进入匀胶废液、显影废液、有机清洗废液、废水、废气中，为方便计算，设其废液全部产生于匀胶。

表 3.1-13 本项目光刻版清洁药剂用量情况一览表

所在 工序	使用设 备名称	设备所含槽子尺寸			数 量	有效容积 (m³)	工作 及 更换 方式	年更换次数 (次/年)	每次生产时 长 (h/a)	工序总生产时 长 (h/a)	添加 药剂	槽中药剂 体积占比	槽液量 (t/槽)		药剂总用 量 (t/a)	废液量 (t/a)
		长 (m)	宽 (m)	高 (m)									其中添加 药剂量	其中添 加纯水 量		

注：设备所含药剂槽有效容积按照槽容积的 90%计算。药剂槽槽液量=药剂量+水量。药剂槽中药剂量=各药剂密度×所占槽液体积。废液量仅考虑药剂挥发损耗，不考虑其它损耗。

由上述可知，本项目在芯片生产过程中产生的废液量如下表所示。

表 3.1-14 本项目外延片、芯片生产废液产生情况一览表

序号	生产产品或工序	废酸液	废碱液	废有机溶剂	废显影剂	氟化物废物
1	刚性芯片	37.598	/	168.775	25.152	11.849
2	柔性芯片	267.307	39.521	107.044	36.112	31.680
3	光刻版清洗	/	/	5.064	/	/
合计		304.905	39.521	280.883	61.264	43.529

3.1.7 项目储运工程

本项目生产所需的砷烷、磷烷储存于厂房 1 层的特气间内的特气柜，氢气储存于氢气鱼雷车中，其它各类危化品均集中存放于危化品仓，其它非危化品原辅材料均进入相应工艺所相应的车间仓库存放，产品临时存放于相应的车间，危险废物均分类集中存放于危废仓，一般工业固废均分类集中存放于一般工业固废仓。

本项目不自设运输车队。本项目原辅料及产品的运输均采用陆路运输方式。其中各类型原辅材料由专业物流公司运输至厂区内，然后由本项目安排卸货，再储存到相对应的仓库内；产品由专业物流公司外运。

3.1.8 项目公用工程

3.1.8.1 供电

本项目用电 1000 万度/a，由市政电网供电给本项目供电房，然后由供电房对全厂进行配电。

3.1.8.2 供气

本项目在生产过程中需使用氢气、氮气，氢气和氮气均外购。

氢气年用量为 748380m³/a，平时储存在氢气站内的 4000m³/车的氢气鱼雷车中，由供气管道送入厂房车间。

氮气年用量为 2009t/a，平时储存在 100m³ 的液氮罐中，由供气管道送入厂房车间。

3.1.8.3 给排水

本项目生产及生活用水均来自自来水，全部由市政管网供给。

1、生活用排水

本项目定员为 300 人，均在厂内食宿，年工作 365 天。根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中国机构-国家行政机构-办公楼-有食

堂和浴室用水定额先进值为 $15\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计算, 则本项目员工生活用水量为 $4500\text{m}^3/\text{a}$ ($12.33\text{m}^3/\text{d}$), 产污系数按照 0.9 计算, 则生活污水产生量约为 $4050\text{m}^3/\text{a}$ ($11.10\text{m}^3/\text{d}$), 经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理, 污水厂尾水排入三宝沥。

2、纯水制备用排水

本项目采用自来水制备纯水, 纯水由自来水利用纯水制备系统制得, 纯水制备率约为 60%。本项目生产过程使用纯水量为 $138623.44\text{m}^3/\text{a}$ ($379.79\text{m}^3/\text{d}$), 则制备纯水使用的自来水量为 $231039.07\text{m}^3/\text{a}$ ($632.98\text{m}^3/\text{d}$), 浓水产生量约为 $92415.63\text{m}^3/\text{a}$ ($253.19\text{m}^3/\text{d}$)。纯水制备浓水进入自建废水处理站处理达标后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理。

3、生产用排水

(1) 外延片检验测试及辅助生产设备生产用排水

本项目外延片检验测试及辅助生产设备用水均采用纯水, 纯水用量为 $320.11\text{m}^3/\text{a}$ 。进入废水中的纯水为 $320.11\text{m}^3/\text{a}$, 药剂量为 $116.769\text{m}^3/\text{a}$, 故废水总量为 $436.869\text{m}^3/\text{a}$ 。废水进入自建废水处理站处理达标后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理。本项目外延片检验测试及辅助生产设备用排水情况具体如下表 3.1-15 所示。

(2) 刚性芯片生产用排水

本项目刚性芯片生产用水均采用纯水, 纯水用量为 $55323.98\text{m}^3/\text{a}$, 进入废液量 $29.77\text{m}^3/\text{a}$, 废水量为 $55294.21\text{m}^3/\text{a}$, 废液交由具有危险废物经营许可证的单位处理, 废水进入自建废水处理站处理达标后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理。本项目刚性芯片生产用排水情况如下表 3.1-16 所示:

(3) 柔性芯片生产用排水

本项目柔性芯片生产用水均采用纯水, 纯水用量为 $81011.99\text{m}^3/\text{a}$, 进入废液量 $158.51\text{m}^3/\text{a}$, 总废水量为 $80853.48\text{m}^3/\text{a}$, 废液交由具有危险废物经营许可证的单位处理, 废水进入自建废水处理站处理达标后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理。本项目柔性芯片生产用排水情况如下表 3.1-17 所示:

表 3.1-15 本项目外延片检验测试及辅助生产设备生产用排水情况一览表

所在工序	使用设备名称	设备所含槽子尺寸			数量	有效容积 (m³)	工作及更换方式	年更换次数 (次/年)	每次生产时 长 (h/a)	设备总生产 时长 (h/a)	每槽添加纯水 量 (t/槽)	纯水用量 (t/a)	废水量 (t/a)					
		长 (m)	宽 (m)	高 (m)														

注：本表中设备所含槽有效容积按照槽容积的 90%计算。各槽使用中不补充药剂和水，保守起见，废水产生量不考虑水的损耗。

表 3.1-16 本项目刚性芯片生产用排水情况一览表

所在工序	使用设备名称	设备所含槽子使用情况					更换及排放方式	年更换次数 (次/年)	溢流或喷洗速度 (L/min)	设备总生产时 长 (h/a)	每槽添加纯水 量 (t/槽)	纯水用 量 (t/a)	废水量 (t/a)
		数量	有效容积 (m³)	单台生产批次 (批次/a)	单批次 生产 时长 (h/批 次)	单台生 产时长 (h/a)							

[illegible]

小计													

注：设备所含药剂槽有效容积按照槽容积的 90%计算，水洗槽有效容积按照槽容积的 100%计算。各槽使用中不补充药剂和水，保守起见，废水产生量不考虑水的损耗。

表 3.1-17 本项目柔性芯片生产用排水情况一览表

所在 工序	使用设 备名称	设备所含槽子使用情况					更换及排 放方式	总更换次数 （次/年）	溢流或喷洗速度 （L/min）	设备总生产时 长（h/a）	每槽添加纯水 量（t/槽）	纯水用量 （t/a）	总废水量 （t/a）
		数 量	有效容积 （m³）	单台生产批次 （批次/a）	单批次生 产 时长（h/ 批次）	单台生产时 长（h/a）							

[illegible]

小计		
----	--	--

注：设备所含药剂槽有效容积按照槽容积的 90%计算，水洗槽有效容积按照槽容积的 100%计算。各槽使用中不补充药剂和水，保守起见，废水产生量不考虑水的损耗。

(4) 湿法尾气处理器用排水

本项目湿法尾气处理器用水采用纯水。

本项目 MOCVD 设备废气采用湿法尾气处理器处理,年运行 365 天,每天运行 24h,尾气处理器底部循环水池内的贮存水循环使用,液气比为 $2.0\text{L}/\text{m}^3$ 风量约为 $1250\text{m}^3/\text{h}$,则循环水量为 $2.5\text{m}^3/\text{h}$,每运行 6h 更换 1/3 池,折合每年整池更换 487 次,循环水每小时损耗量为循环水量的 0.2%,需等量补水,湿法尾气处理器用排水具体见下表:

表 3.1-18 本项目湿法尾气处理器用排水一览表

湿法尾气处理器循环水池尺寸, m			数量	单个贮水量	运行时长	更换频次 (次/年)	循环水量	补水量	废水量	总用水量
长	宽	水深	个	m^3	h		m^3/a	m^3/a	m^3/a	m^3/a
1.66	0.77	0.72	4	0.92	8760	487	87600.00	175.20	1792.16	1967.36

根据上表可知,本项目湿法尾气处理器总用水量为 $1967.36\text{m}^3/\text{a}$,产生湿法尾气处理器废水量为 $1792.16\text{m}^3/\text{a}$,属于高含砷废水。废水进入自建废水处理站处理达标后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理。

(5) 碱液喷淋塔用排水

本项目碱液喷淋塔用水采用自来水。

本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气、芯片生产酸碱废气、废水处理站废气均采用碱液喷淋塔处理,碱液喷淋塔年运行 365 天,每天运行 24h,塔底部循环水箱内的水循环使用,液气比均为 $2.0\text{L}/\text{m}^3$ 处理风量分别为 $8500\text{m}^3/\text{h}$ 、 $35000\text{m}^3/\text{h}$ 、 $5000\text{m}^3/\text{h}$,则循环水量分别为 $17\text{m}^3/\text{h}$ 、 $70\text{m}^3/\text{h}$ 、 $10\text{m}^3/\text{h}$,每运行 1 个月全部更换 1 次,循环水每小时损耗量为循环水量的 0.2%,需等量补水,碱液喷淋塔用排水具体见下表:

表 3.1-19 本项目碱液喷淋塔用排水一览表

废气名称	碱液喷淋塔循环水箱尺寸, m			数量	单个贮水量	运行时长	更换频次 (次/年)	循环水量	补水量	废水量	总用水量
	长	宽	水深	个	m^3	h		m^3/a	m^3/a	m^3/a	m^3/a
外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气	$\varnothing 1.5$		0.8	2	1.41	8760	12	297840.00	595.68	33.84	629.52
芯片生产酸碱废气	$\varnothing 2.5$		0.8	2	3.93	8760		1226400.00	2452.80	94.32	2547.12
废水处理站废气	$\varnothing 1.2$		0.8	1	0.8	8760		87600.00	175.20	10.80	186.00

小计	1611840	3223.68	138.96	3362.64
----	---------	---------	--------	---------

根据上表可知，本项目碱液喷淋塔总用水量为 3362.64 m³/a，产生碱液喷淋塔废水量为 138.96 m³/a。废水进入自建废水处理站处理达标后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理。

(6) 冷却用排水

本项目冷却水采用自来水。

本项目设有冷却系统，配套有 10 台（9 用 1 备）400m³/h 的冷却塔，产生的冷却水对各类设备进行间接接触冷却，冷却水循环使用，不外排，年运行时长 8760h，故年循环水量为 31536000 m³/a。因损耗需定期补充自来水，参考《工业循环水冷却设计规范》(GB/T50102-2014)，水在循环使用中的损耗量约为循环水量的 1%，故年补水量为 315360m³/a，用水量为 315360m³/a。

综上，本项目全厂年用排水平衡图见下图 3.1-6。

本项目自来水总水量为 554261.71m³/a（1518.53m³/d），其中，231039.07m³/a（632.98m³/d）用于制备纯水，3362.64m³/a（9.21m³/d）用于废气处理喷淋塔用水，315360.00 m³/a（864m³/d）用于冷却塔用水；产生生活污水 4050m³/a（11.1m³/d），纯水制备浓水 92415.63m³/a（253.19m³/d），生产废水 138515.679m³/a（379.50m³/d）。生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理，纯水制备浓水直接经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理，生产废水经自建废水处理站处理达标后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理，污水厂尾水排入三巴沥。

3 项目概况与工程分析

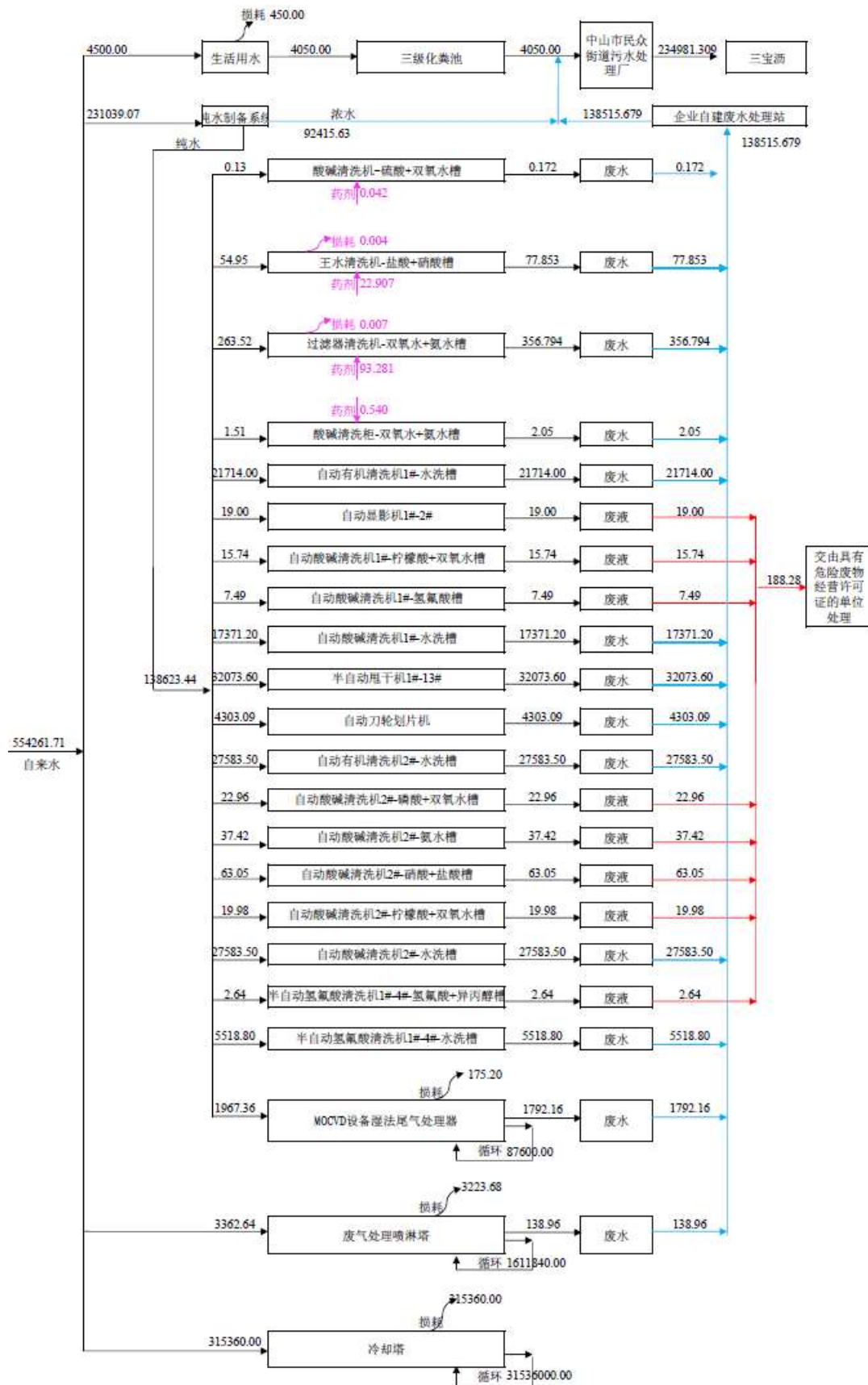


图 3.1-6 本项目年给排水平衡图（单位 m^3/a ）

3.1.9 项目物料平衡

（1）砷烷物料平衡

本项目仅外延片生产使用砷烷。在外延片生产过程中，砷烷通过管道进入到 MO CVD 设备内，在 MOCVD 设备内发生反应，反应生成的外延生长物（含砷）会沉积到衬底、石墨盘、石英零件及陪片、过滤器、匀气网、MOCVD 设备内壁上，未发生反应的砷烷以及未沉积的外延生长物（含砷）进入 MOCVD 设备废气中，管道残留的砷烷进入管道吹扫特种废气中。MOCVD 设备废气经高效过滤装置+湿法尾气处理器处理，石墨盘经烤盘炉处理，产生烤盘炉废气，烤盘炉废气经高效过滤装置处理。管道吹扫特种废气经 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器处理，进入处理器中的干式吸附剂。MOCVD 设备内壁上的沉积层经抹布沾水擦拭干净。过滤器、石英零件及陪片、匀气网等定期利用药剂清洗，产生高含砷废水，MOCVD 设备湿法尾气处理器产生高含砷废水，外延片检验测试产生高含砷废水。故在外延片生产过程中，砷烷（砷）的去向为进入外延片、MOCVD 设备内壁擦拭抹布、MOCVD 设备废气排放、管道吹扫特种废气排放、LOCAL SCRUBBER 尾气处理器中的干式吸附剂、高效过滤材料、高含砷废水。

根据企业提供的资料核算，其投入产出如下表：

表 3.1-20 砷烷物料平衡表 kg/a

投入				产出		
物料名称	用量	含砷百分比	折合砷量	去向	含砷量	占比

（2）磷烷物料平衡

本项目仅外延片生产使用磷烷。在外延片生产过程中，磷烷通过管道进入到 MO CVD 设备内，在 MOCVD 设备内发生反应，反应生成的外延生长物（含磷）会沉积到

衬底、石墨盘、石英零件及陪片、过滤器、匀气网、MOCVD 设备内壁上，未发生反应的砷烷以及未沉积的外延生长物（含磷）进入 MOCVD 设备废气中，管道残留的磷烷进入管道吹扫特种废气中。MOCVD 设备废气经高效过滤装置+湿法尾气处理器处理，石墨盘经烤盘炉处理，产生烤盘炉废气，烤盘炉废气经高效过滤装置处理。管道吹扫特种废气经 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器处理，进入处理器中的干式吸附剂。MOCVD 设备内壁上的沉积层经抹布沾水擦拭干净。过滤器、石英零件及陪片、匀气网等定期利用药剂清洗，产生高含砷废水，MOCVD 设备湿法尾气处理器产生高含砷废水，外延片检验测试产生高含砷废水。故在外延片生产过程中，磷烷（磷）的去向为进入外延片、MOCVD 设备内壁擦拭抹布、MOCVD 设备废气排放、管道吹扫特种废气排放、LOCAL SCRUBBER 尾气处理器中的干式吸附剂、高效过滤材料、高含砷废水。

根据企业提供的资料核算，其投入产出如下表：

表 3.1-21 磷烷物料平衡表 kg/a

投入				产出		
物料名称	用量	含磷百分比	折合磷量	去向	含磷量	占比

（3）硫酸物料平衡

生产过程中，涉硫酸的物质为 98%硫酸，其在使用过程中，部分形成硫酸雾通过废气排放，剩余部分全部进入废水、废液中，其投入产出如下表：

表 3.1-22 硫酸物料平衡表 t/a

投入				产出		
物料名称	用量	含硫酸百分比	折合硫酸量	去向	含硫酸量	占比

（4）磷酸物料平衡

生产过程中，涉磷酸的物质为 85%磷酸，全部进入废水、废液中，其投入产出如下表：

表 3.1-23 磷酸物料平衡表 t/a

投入				产出		
物料名称	用量	含磷酸百分比	折合磷酸量	去向	含磷酸量	占比

(5) 硝酸物料平衡

生产过程中，涉硝酸的物质为 68%硝酸，其在使用过程中，部分形成硝酸雾通过废气排放，剩余部分全部进入废水、废液，其投入产出如下表：

表 3.1-24 硝酸物料平衡表 t/a

投入				产出		
物料名称	用量	含硝酸百分比	折合硝酸量	去向	含硝酸量	占比

(6) 盐酸物料平衡

生产过程中，涉盐酸的物质为 37%盐酸，其在使用过程中，部分形成盐酸雾通过废气排放，剩余部分全部进入废水、废液中，其投入产出如下表：

表 3.1-25 盐酸物料平衡表 t/a

投入				产出		
物料名称	用量	含盐酸百分比	折合盐酸量	去向	含盐酸量	占比

(7) 氢氟酸物料平衡

生产过程中，涉氢氟酸的物质为 45%氢氟酸，其在使用过程中，部分形成氢氟酸雾通过废气排放，剩余部分全部进入废水、废液中，其投入产出如下表：

表 3.1-26 氢氟酸物料平衡表 t/a

投入				产出		
物料名称	用量	含氢氟酸百分比	折合氢氟酸量	去向	含氢氟酸量	占比

(8) 氨水物料平衡

生产过程中，涉氨水的物质为 25%氨水，其在使用过程中，部分氨通过废气排

放，剩余部分全部进入废水、废液中，其投入产出如下表：

表 3.1-27 氨水物料平衡表 t/a

投入				产出		
物料名称	用量	含氨百分比	折合氨量	去向	含氨量	占比

(9) 丙酮物料平衡

丙酮在生产过程中，部分丙酮通过废气排放、部分被活性炭吸附、部分进入废液中，其投入产出如下表：

表 3.1-28 丙酮物料平衡表 t/a

投入		产出		
物料名称	用量	去向	含丙酮量	占比

(10) 异丙醇物料平衡

异丙醇在生产过程中，部分异丙醇通过废气排放、部分被活性炭吸附、部分进入废液中，其投入产出如下表：

表 3.1-29 异丙醇物料平衡表 t/a

投入		产出		
物料名称	用量	去向	含异丙醇量	占比

(11) 去胶液物料平衡

去胶液在生产过程中，部分去胶液通过废气排放、部分被活性炭吸附、部分进入废液中，其投入产出如下表：

表 3.1-30 去胶液物料平衡表 t/a

投入		产出		
物料名称	用量	去向	量	占比

(12) 光刻胶物料平衡

光刻胶在生产过程中，部分光刻胶通过废气排放、部分被活性炭吸附、部分进入废液中，其投入产出如下表：

表 3.1-31 光刻胶物料平衡表 t/a

投入		产出		
物料名称	用量	去向	量	占比

(13) VOCs 平衡

生产过程中，涉 VOCs 的物质包括丙酮、异丙醇、去胶液、乙酸、光刻胶、导电银胶、硅烷偶联剂、硅橡胶、无水乙醇，这些物质产生的 VOCs 部分通过废气排放、部分被活性炭吸附、部分进入废水中，VOCs 物料平衡表如下所示：

表 3.1-32 VOCs 平衡表 t/a

投入			产出	
物料名称	用量	VOCs 产生量	去向	VOCs 量

3.1.10 项目工艺流程与产污环节

1、外延片生产工艺流程

图 3.1-7 本项目外延片生产工艺流程及产污节点图

工艺流程说明：

。

2、刚性芯片生产工艺流程

图 3.1-8 本项目刚性芯片生产工艺流程及产污节点图

工艺流程说明：

。

3、柔性芯片生产工艺流程

图 3.1-9 本项目柔性芯片生产工艺流程及产污节点图

工艺流程说明：

。

4、无人机组件生产工艺流程

图 3.1-10 本项目无人机组件生产工艺流程及产污节点图

工艺流程说明：

。

5、电池电路组件生产工艺流程

图 3.1-11 本项目电池电路组件生产工艺流程及产污节点图

工艺流程说明：

。

6、太阳翼总装生产工艺流程

图 3.1-12 本项目太阳翼总装生产工艺流程及产污节点图

工艺流程说明：

。

3.2 项目运营期污染源分析

3.2.1 废水污染源分析

3.2.1.1 生活污水

根据前面给排水章节分析可知，本项目生活污水产排量为 $4050\text{m}^3/\text{a}$ ($11.10\text{m}^3/\text{d}$)，生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中生活污染源产排污系数手册-表 1-1 城镇生活源水污染物产生系数，五区：化学需氧量产生系数为 285mg/L 、氨氮产生系数为 28.3mg/L ，综合考虑，生活污水中主要污染物产生和排放情况详见下表。

表 3.2-1 本项目生活污水中主要污染物产生和排放情况一览表

废水类别	废水来源	主要污染物	产生情况			排放情况			标准限值
			废水量	产生	产生量	废水量	排放	排放量	
				浓度			浓度		
			m³/a	mg/L	t/a	m³/a	mg/L	t/a	mg/L
生活污水	员工办公、生活	pH(无量纲)	5400.00	/	/	5400.00	/	/	6~9
		CODcr	5400.00	300	1.6200	5400.00	240	1.2960	500
		BOD5	5400.00	150	0.8100	5400.00	120	0.6480	300
		NH3-N	5400.00	30	0.1620	5400.00	25	0.1350	/
		SS	5400.00	150	0.8100	5400.00	120	0.6480	400

3.2.1.2 纯水制备浓水

根据前面给排水章节分析可知，本项目用自来水制备纯水过程产生纯水制备浓水，产生量为 92415.63m³/a（253.19m³/d）。根据《反渗透浓水回用工程实例》（方淼，<安徽化工>）可知，自来水制作纯水产生的反渗透浓水中 pH 值 7.4、COD_{Cr}95mg/L、氨氮 1.07 mg/L、总磷 0.27 mg/L，其它主要为钙、镁离子，本项目纯水主要采用反渗透法制作，故纯水制备浓水与其水质具有可类比性。纯水制备浓水经厂内自建的废水处理站处理达标后由企业生产废水总排放口通过市政污水管网排至中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。

3.2.1.3 生产废水

3.2.1.3.1 生产废水分类

根据前面给排水章节分析可知，本项目外延片检验测试及辅助生产设备生产废水产生量为 436.869m³/a，刚性芯片生产废水产生量为 55294.21m³/a，柔性芯片生产废水产生量为 80853.48m³/a，MOCVD 设备湿法尾气处理器废水产生量为 1792.16m³/a，碱液喷淋塔废水产生量为 138.96 m³/a，合计生产废水产生量为 138515.679 m³/a(379.50 m³/d)。上述这些生产废水分类分质收集经厂内自建的废水处理站处理达标后由企业生产废水总排放口通过市政污水管网排至中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。

根据生产工艺及各工序涉及的原辅材料，本项目将上述这些生产废水分为六类，具体为高含砷废水、低含砷及重金属废水、低含砷及高含氟废水、低含氟废水、有机废水、一般酸碱废水。

1、高含砷废水

高含砷废水包括外延片检验测试及辅助生产设备生产废水产生量为 $436.869\text{m}^3/\text{a}$ (具体为检验测试废水 $0.12\text{m}^3/\text{a}$, MOCVD 设备内石英零件、陪片药剂清洗后水洗废水 $54.95\text{m}^3/\text{a}$, 砷烷、磷烷气体过滤器药剂清洗后水洗废水 $263.52\text{m}^3/\text{a}$, 砷烷、磷烷匀气网药剂清洗后水洗废水 $1.51\text{m}^3/\text{a}$), MOCVD 设备湿法尾气处理器废水 $1792.16\text{m}^3/\text{a}$, 合计 $2229.029\text{m}^3/\text{a}$, 废水中砷及其它污染物浓度高, 主要含有的污染物为 pH 值、化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、总铝、总锌、总砷。经高含砷废水处理系统处理后, 进入低含砷及重金属废水处理系统, 砷及重金属经治理达标后由含砷及重金属治理设施排放口排入 pH 值及 COD 调整池调整 pH 值及 COD, 再由企业生产废水总排放口排放。

2、低含砷及重金属废水

低含砷废水主要为部分刚性芯片生产废水 $8685.60\text{m}^3/\text{a}$ (具体为帽层腐蚀-水洗废水 $4342.80\text{m}^3/\text{a}$ 、侧蚀-水洗废水 $4342.80\text{m}^3/\text{a}$) 及部分柔性芯片生产废水 $22066.80\text{m}^3/\text{a}$ (具体为 HF 剥离预处理-水洗废水 $5516.70\text{m}^3/\text{a}$ 、Mesa 腐蚀-水洗废水 $5516.70\text{m}^3/\text{a}$ 、帽层腐蚀-水洗废水 $5516.70\text{m}^3/\text{a}$ 、侧蚀-水洗废水 $5516.70\text{m}^3/\text{a}$), 合计 $30752.40\text{m}^3/\text{a}$, 废水中砷及重金属浓度均比较低, 主要含有的污染物为 pH 值、化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、总铝、总锌、总银、总镍、总砷、总有机碳。砷及重金属经低含砷及重金属废水处理系统处理达标后由含砷及重金属治理设施排放口排入 pH 值及 COD 调整池调整 pH 值及 COD, 再由企业生产废水总排放口排放。

3、低含砷及高含氟废水

低含砷及高含氟废水主要为部分柔性芯片生产废水 $5518.80\text{m}^3/\text{a}$ (具体为 HF 剥离-水洗废水 $5518.80\text{m}^3/\text{a}$), 废水中砷浓度比较低, 氟浓度高, 主要含有的污染物为 pH 值、化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、氟化物、总铝、总锌、总砷、总有机碳。氟化物经低含砷及高含氟废水处理系统处理后, 进入低含砷及重金属废水处理系统, 砷及重金属经治理达标后由含砷及重金属治理设施排放口排入 pH 值及 COD 调整池调整 pH 值及 COD, 再由企业生产废水总排放口排放。

4、低含氟废水

低含氟废水主要为部分刚性芯片生产废水 $8685.60\text{m}^3/\text{a}$ (具体为背面腐蚀-水洗废水 $4342.80\text{m}^3/\text{a}$ 、AR 蚀刻-水洗废水 $4342.80\text{m}^3/\text{a}$), 主要含有的污染物为 pH 值、化学需

氧量、生化需氧量、悬浮物、总氮、氟化物、总铝、总有机碳，各污染物浓度均较低，不含重金属及砷。低含氟废水排入 pH 值及 COD 调整池调整 pH 值及 COD，再由企业生产废水总排放口排放。

5、有机废水

有机废水主要为部分刚性芯片生产废水 37923.01 m³/a（具体为自动有机清洗机 1#-水洗槽水洗废水 21714.00m³/a、半自动甩干机 1#-13#冲洗废水 11905.92m³/a、自动刀轮划片机切割冲洗废水 4303.09 m³/a）及部分柔性芯片生产废水 47751.18 m³/a（具体为自动有机清洗机 2#-水洗槽水洗废水 27583.50m³/a、半自动甩干机 1#-13#冲洗废水 20167.68m³/a），合计 85674.19 m³/a，废水中主要含有的污染物为化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、LAS、石油类、总有机碳，各污染物浓度均较低，不含重金属及砷。有机废水排入 pH 值及 COD 调整池调整 COD，再由企业生产废水总排放口排放。

6、一般酸碱废水

一般酸碱废水主要为部分柔性芯片生产废水 5516.70m³/a（具体为氨水腐蚀-水洗废水 5516.70m³/a），外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气碱液喷淋塔废水 33.84m³/a，芯片生产酸碱废气碱液喷淋塔废水 94.32 m³/a，废水处理站废气碱液喷淋塔废水 10.8m³/a，合计 5655.66 m³/a，废水中主要含有的污染物为 pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、氟化物、总有机碳，各污染物浓度均较低，不含重金属及砷。一般酸碱废水排入 pH 值及 COD 调整池调整 COD，再由企业生产废水总排放口排放。

综上，本项目含砷及重金属废水（包括高含砷废水 2229.029m³/a、低含砷及重金属废水 30752.40m³/a、低含砷及高含氟废水 5518.80m³/a）产生量为 38500.229 m³/a（105.48m³/d），低含氟废水产生量为 8685.60m³/a（23.80m³/d），有机废水产生量为 85674.19 m³/a（234.73 m³/d），一般酸碱废水产生量为 5655.66 m³/a（15.49m³/d），合计生产废水产生量为 138515.679 m³/a（379.50 m³/d）。生产废水分类水量具体如下表所示：

表 3.2-2 本项目生产废水分类水量情况一览表

废水分类	产品生产/设备或工序		年产生量 (m ³ /a)	各类废水年产生量合计 (m ³ /a)	各类废水日产生量合计 (m ³ /d)
高含砷废水	外延片检验测试	酸碱清洗机	0.172	2229.029	6.11

	及辅助生产设备 生产	王水清洗机	77.853		
		过滤器清洗机	356.794		
		酸碱清洗柜	2.05		
	MOCVD 设备废气湿法尾气处理器		1792.16		
低含砷及重金属废水	刚性芯片生产	帽层腐蚀-水洗	4342.80	30752.40	84.25
		侧蚀-水洗	4342.80		
	柔性芯片生产	HF 剥离预处理-水洗	5516.70		
		Mesa 腐蚀-水洗	5516.70		
		帽层腐蚀-水洗	5516.70		
		侧蚀-水洗	5516.70		
低含砷及高含氟废水	柔性芯片生产	HF 剥离-水洗	5518.80	5518.80	15.12
低含氟废水	刚性芯片生产	背面腐蚀-水洗	4342.80	8685.6	23.80
		AR 蚀刻-水洗	4342.80		
有机废水	刚性芯片生产	自动有机清洗机 1#-水洗槽	21714.00	85674.19	234.73
		半自动甩干机 1#-13#	11905.92		
		自动刀轮划片机	4303.09		
	柔性芯片生产	自动有机清洗机 2#-水洗槽	27583.50		
		半自动甩干机 1#-13#	20167.68		
一般酸碱废水	柔性芯片生产	氨水腐蚀-水洗	5516.70	5655.66	15.49
	外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气碱液喷淋塔		33.84		
	芯片生产酸碱废气碱液喷淋塔		94.32		
	废水处理站废气碱液喷淋塔		10.80		
合计	/			138515.679	379.50

3.2.1.3.2 生产废水水质

本项目生产废水水质拟类比德华公司现有厂区（火炬路 22 号）生产废水水质实测数据。德华公司现有厂区（火炬路 22 号）生产废水实测数据来源于检测报告：LC-DH251041SC1、LC-DH251041SC2，采样时间为 2025 年 6 月 26 日。

本项目可类比性分析如下表所示。

表 3.2-3 本项目与类比项目可类比性分析表

对比类别	类比项目	本项目
	德华公司现有厂区（火炬路 22 号）	
产品		
工件基材		
主要原辅材料		

生产工艺		
主要生产设备		
废水类别及规模	外延及芯片生产废水 302.5m ³ /d	外延及芯片生产废水 391.14 m ³ /d

由上表可知，本项目外延片及芯片生产工艺、原辅材料及废水种类与德华公司现有厂区（火炬路 22 号）相似，具有可类比性。

表 3.2-4 类比项目生产废水及本项目取值

数据来源	废水类别	pH 值	CODcr	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	悬浮物	氟化物	石油类	LAS	总有机碳	总铝	总锌	总镍	总银	总砷
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
德华公司 现有厂区	高含 砷废 水	2.9	316	158	684	704	1600	9	/	/	/	/	4.35	0.336	/	/	1540
本项目取 值		2.9	316	158	684	704	1600	9	/	/	/	/	4.35	0.336	/	/	1540
德华公司 现有厂区	低含 砷及 重金 属废 水	5.9	25	6.1	/	/	/	4L	/	/	/	8.3	0.009L	0.009L	0.007L	0.03L	0.007
本项目取 值		5.9	25	6.1	/	/	/	4L	/	/	/	8.3	0.009L	0.009L	0.007L	0.03L	0.007
德华公司 现有厂区	低含 砷及 高含 氟废 水	2.8	3220	1590	/	/	/	4L	787	/	/	692	4.28	0.009L	/	/	0.0284
本项目取 值		2.8	3220	1590	/	/	/	4L	787	/	/	692	4.28	0.009L	/	/	0.0284
德华公司 现有厂区	低含 氟废 水	3.8	34	8.9	/	0.98	/	4L	0.97	/	/	11.1	0.015	/	/	/	/
本项目取 值		3.8	34	8.9	/	0.98	/	4L	0.97	/	/	11.1	0.015	/	/	/	/
德华公司 现有厂区	有机 废水	7.2	159	85.1	1.02	4.43	0.02	4L	/	0.24	0.05L	50.6	/	/	/	/	/
本项目取 值		7.2	159	85.1	1.02	4.43	0.02	4L	/	0.24	0.05L	50.6	/	/	/	/	/

3 项目概况与工程分析

德华公司 现有厂区	一般 酸碱 废水	7.2	848	5.7	26.8	36.8	0.3	8	0.52	0.19	0.187	339	/	/	/	/	/
本项目取 值		7.2	848	5.7	26.8	36.8	0.3	8	0.52	0.19	0.187	339	/	/	/	/	/
《反渗透 浓水回用 工程实 例》	纯水 制备 浓水	7.4	95	/	1.07	/	0.27	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
本项目取 值		7.4	95	/	1.07	/	0.27	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注 1：检测结果低于方法检出限的以“检出限+L”表示。

本项目将纯水制备浓水及生产废水分类分质收集，然后经自建废水处理站处理达标后通过市政污水管网排至中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥，具体产排情况如下表所示。

表 3.2-5 本项目各类废水污染物产排情况一览表

废水种类	废水产生量	废水产生量	污染物	pH 值	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	悬浮物	氟化物	石油类	LAS	总有机碳	总铝	总锌	总镍	总银	总砷
	m ³ /a	m ³ /d		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
高含砷废水	2229.029	6.11	产生浓度 (mg/L)	2.9	316	158	684	704	1600	9	/	/	/	/	4.35	0.336	/	/	1540
			产生量 (t/a)	/	0.7044	0.3522	1.5247	1.5692	3.5664	0.0201	/	/	/	/	0.0097	0.0007	/	/	3.4327
低含砷及重金属 废水	30752.40	84.25	产生浓度 (mg/L)	5.9	25	6.1	/	/	/	4L	/	/	/	8.3	0.009L	0.009L	0.007L	0.03L	0.007
			产生量 (t/a)	/	0.7688	0.1876	/	/	/	/	/	/	/	0.2552	/	/	/	/	0.0002
低含砷及高含氟 废水	5518.80	15.12	产生浓度 (mg/L)	2.8	3220	1590	/	/	/	4L	787	/	/	692	4.28	0.009L	/	/	0.0284

			产生量 (t/a)	/	17.7705	8.7749	/	/	/	/	4.3433	/	/	3.8190	0.0236	/	/	/	0.0002
低含氟废水	8685.60	23.80	产生浓度 (mg/L)	3.8	34	8.9	/	0.98	/	4L	0.97	/	/	11.1	0.015	/	/	/	/
			产生量 (t/a)	/	0.2953	0.0773	/	0.0085	/	/	0.0084	/	/	0.0964	0.0001	/	/	/	/
有机废水	85674.19	234.73	产生浓度 (mg/L)	7.2	159	85.1	1.02	4.43	0.02	4L	/	0.24	0.05L	50.6	/	/	/	/	/
			产生量 (t/a)	/	13.6222	7.2909	0.0874	0.3795	0.0017	/	/	0.0206	/	4.3351	/	/	/	/	/
一般酸碱废水	5655.66	15.49	产生浓度 (mg/L)	8.6	179	90.3	6.12	6.48	6.66	4L	13.7	/	/	70	/	/	/	/	/
			产生量 (t/a)	/	1.0124	0.5107	0.0346	0.0366	0.0377	/	0.0775	/	/	0.3959	/	/	/	/	/
纯水制备浓水	92415.63	253.19	产生浓度 (mg/L)	7.4	95	/	1.07	/	0.27	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			产生量 (t/a)	/	8.7795	/	0.0989	/	0.0250	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
废水产生合计	230931.309	632.69	产生浓度 (mg/L)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			产生量 (t/a)	/	42.9531	17.1936	1.7456	1.9938	3.6308	0.0201	4.4292	0.0206	/	8.9016	0.0334	0.0007	/	/	3.4331
废水排放合计	230931.309	632.69	排放浓度 (mg/L)	7~8	260	130	6.23	7.27	0.4	0.06	0.45	0.09	0.05L	33.67	0.12	0.003	0.007L	0.03L	0.005
			排放量 (t/a)	/	60.0421	0.0822	1.4387	1.6789	0.0924	0.0139	0.1039	0.0208	/	7.7755	0.0277	0.0007	/	/	0.0012

注 1：各生产废水在 pH 值及 COD 调整池混合后，COD<250 mg/L，不满足中山市民众街道污水处理厂要求的 COD>250 mg/L，故在 pH 值及 COD 调整池中投加碳源调整 COD，使其浓度达 260 mg/L，以满足要求。

注 2：检测结果低于方法检出限的以“检出限+L”表示，低于检出限的污染物不参与产排量核算。

注 3：废水污染物排放量根据废水处理站设计出水浓度进行核算。

3.2.2 废气污染源分析

本项目排放的废气主要为：①MOCVD 设备废气；②烤盘炉废气；③管道吹扫特种废气；④外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气；⑤芯片生产有机清洗、匀胶及烘烤废气；⑥芯片生产酸碱废气；⑦激光打标废气；⑧激光切割废气；⑨电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气；⑩废水处理站废气；⑪厨房油烟废气；⑫机动车尾气。

3.2.2.1 外延片生产废气污染源产排分析

1、MOCVD 设备废气

根据建设单位提供的资料，本项目使用的 MOCVD 设备为进口的先进装置，对砷烷/磷烷及其它物质的利用率可稳定达到>99%(即 99%以上的物质可参与外延生长反应)。保守起见，本次评价在外延生长中按照有 1%的物质不参加反应，同时，在外延生长时，会有约 1%的外延生长物未能沉积下来，全部形成 MOCVD 设备废气，主要污染物为甲烷、砷及其化合物（砷烷、砷及其化合物颗粒物）、磷烷。

本项目外延片年生产 6300-6480h/a，生产使用砷烷 5357 kg/a，磷烷 1615 kg/a，不考虑置换气瓶时管道吹扫损耗。在 MOCVD 设备中，1%未参与反应，故产生的砷烷为 53.57 kg/a，磷烷 16.15 kg/a。根据 MO 源含有的烷基，产生的甲烷为 165.013 kg/a。

本项目外延生长物主要由三甲基镓 265 kg/a、三甲基铝 36 kg/a、三甲基铟 89 kg/a、二甲基锌 4 kg/a、二乙基锌 2.2 kg/a、二乙基碲 1.3 kg/a、三乙基锑 1.3 kg/a、四溴化碳 1.3 kg/a、砷烷 5357 kg/a、磷烷 1615 kg/a 形成，合计 7372.1 kg/a，这些物质的 1%进入 MOCVD 设备废气，即 73.721 kg/a；外延生长物为 $(7372.1 - 73.721 - 165.013) = 7133.366$ kg/a，1%外延生长物未沉积进入 MOCVD 设备废气，故未沉积外延生长物（砷及其化合物颗粒物）为 71.334 kg/a。本项目 MOCVD 设备废气污染物产生情况详见如下表所示。

表 3.2-6 本项目 MOCVD 设备废气污染物产生情况表

生产产品名称	生产设备名称	数量	产生污染物名称	砷烷使用量 (kg/a)	磷烷使用量 (kg/a)	工作时长 (h/a)	产生量 (kg/a)
外延片	MOCVD	9	甲烷	5357.0	1615.0	6480	165.013
			砷烷			6480	53.57
			磷烷			6480	16.15
			砷及其化合物颗粒物			6480	71.334
合计			甲烷	/	/	/	1840.28
			砷及其化合物	/	/	/	108.151
			磷烷	/	/	/	16.15

注：砷及其化合物包括砷烷、砷及其化合物颗粒物。

本项目外延片生产在厂房 2 层车间内的密闭洁净室内进行，该洁净室洁净等级为十万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。MOCVD 设备工作时为全密闭负压，该设备配备有相应的气体供应装置、抽排装置及管道，化学品的供应全部采用管道送入，产生的废气经抽排装置将其从密闭的腔体抽出。每个 MOCVD 设备在投入使用前都会根据《设备保压测试制度文件》，进行缜密的保压测试，多次测试是否存在压力泄漏，测试时每个机台使用高纯度氮气，所有管子都需要进行湿度及氧气含量测试，测试标准是超过 30 分钟控制在泄漏浓度<10ppb（ppb 为 10⁻⁹ 方数量级）之内，同时，在该洁净室内安装有气体泄漏检测报警装置，当检测到砷烷及磷烷浓度达 10ppb 时，会发出警报提示立即停机。因此，本项目不考虑 MOCVD 生产过程中的无组织排放情况。

本项目共设 9 台 MOCVD 设备，其中型号为 Aixtron 2800 的 8 台，每台抽排气量为 480m³/h，型号为 Veeco Plus 的 1 台，抽排气量为 960m³/h。每台 MOCVD 设备自带成套高效过滤装置过滤，然后汇总进入主管道，再均匀分配进入 4 套相同规格的湿法尾气处理器处理，每套处理器设计的处理风量为 1250m³/h，合计 5000m³/h。

本项目 MOCVD 设备废气通过密闭间内的密闭负压设备排气口直连风管收集后经自带高效过滤装置过滤后再经湿法尾气处理器（TA001）处理后由 1 根 32m 高排气筒（DA001）有组织排放。根据高效过滤装置（滤材为 G4+F9+H13+U16）过滤效率测试报告，过滤效率达 99.99995%以上，测试报告如下。

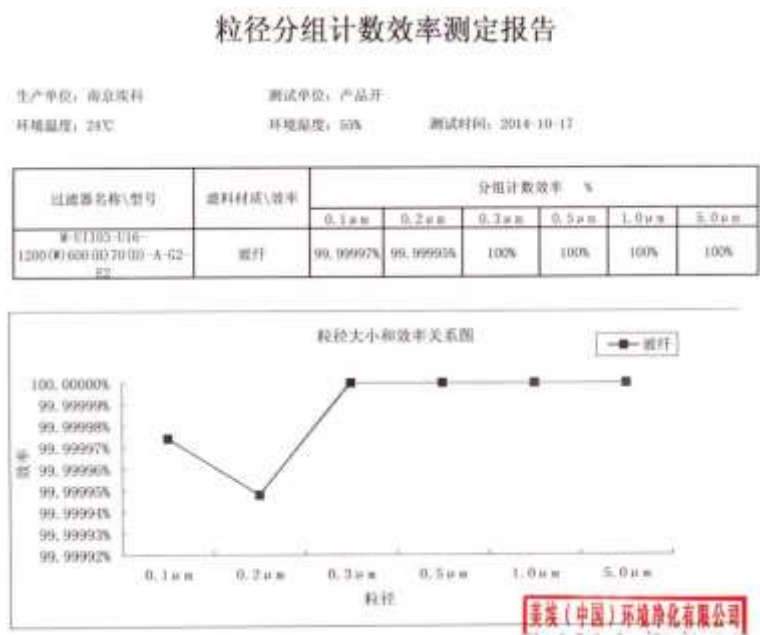


图 3.2-1 G4+F9+H13+U15 过滤效率测试报告

根据湿法尾气处理器供应商提供的资料数据，经湿法尾气处理器处理后，砷烷、磷烷浓度均小于 50ppb，同时，根据德华公司提供的现有厂区（火炬路 22 号）MOCVD 设备废气检测报告，砷及其化合物未检出（检出限为 $3 \times 10^{-6} \text{ mg/m}^3$ ），该厂区 MOCVD 设备废气采用与本项目相同的废气处理设备，本项目保守起见，取湿法尾气处理器对砷烷、磷烷的去除率 99%，对甲烷的去除效率为 0%。

本项目 MOCVD 设备废气产排情况汇总如下表所示。

表 3.2-7 本项目 MOCVD 设备废气污染物产排情况汇总表

产生位置		厂房 2 层			
治理设施/排气筒		TA001\DA001			
污染物	甲烷	砷及其化合物		磷烷	
		砷烷	砷及其化合物颗粒物		
产生量 t/a	0.1650	0.0536	0.0713	0.0162	
收集效率	100%	100%	100%	100%	
处理效率	0%	99%	99.99995%	99%	
有组织	收集量 t/a	0.1650	0.0536	0.0713	0.0162
	每套处理前速率 kg/h	0.0064	0.0021	0.0028	0.0006
	每套处理前浓度 mg/m^3	5.12	1.68	2.24	0.48
	排放量 t/a	0.1650	0.0005	0.0000	0.0002
	排放速率 kg/h	0.0255	0.00008	0.00000	0.00003
	排放浓度 mg/m^3	5.12	0.017	0.000	0.005
总废气量 m^3/h		5000			
工作时长 h		6480			

2、烤盘炉废气

本项目生产外延片时，将衬底放在石墨盘上，然后一起进入 MOCVD 设备进行外延生长，每生产 1 批次外延片后，石墨盘表面就会附着外延生长物，需要将石墨盘表面的附着外延生长物利用烤盘炉去除，否则继续在 MOCVD 设备中使用时会对衬底的加热升温造成不利，影响产品良率。石墨盘在烤盘炉内真空高温焙烤过程中，附着外延生长物会以气态形式通过真空泵排出，其主要污染物为砷及其化合物颗粒物。

烤盘炉每天生产 1 次，每次工作时长约为 20h，年工作 7300h。根据企业提供的资料，石墨盘上附着外延生长物重量约为外延生长物的 10%，根据前述内容可知，外延生长物总重约为 7133.366 kg/a，故石墨盘附着外延生长物重量为 $7133.366 \times 10\% = 713.337 \text{ kg/a}$ ，按照最不利考虑，烤盘炉附着外延生长物全部形成烤盘炉废气，则烤盘炉废气中砷及其化合物颗粒物产生量为 0.7133t/a。

本项目外延片生产在厂房 2 层车间内的密闭洁净室内进行，该洁净室洁净等级为十

万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。烤盘炉设备工作时为全密闭负压，该设备配备有相应的气体供应装置、抽排装置及管道，产生的废气经抽排装置将其从密闭的腔体抽出。每个烤盘炉设备在投入使用前都会根据《设备保压测试制度文件》，进行缜密的保压测试，多次测试是否存在压力泄漏，测试时每个机台使用高纯度氮气，所有管子都需要进行湿度及氧气含量测试，测试标准是超过 30 分钟控制在泄漏浓度 $<10\text{ppb}$ （ ppb 为 10^{-9} 方数量级）之内，同时，在该洁净室内安装有气体泄漏检测报警装置，当检测到砷及其化合物浓度达 10ppb 时，会发出警报提示立即停机。因此，本项目不考虑烤盘炉生产过程中的无组织排放情况。

本项目共设 4 台真空烤盘炉，每台烤盘炉自带成套高效过滤装置（滤材为 G4+F9+H13+U16）过滤烤盘炉尾气，每台抽排气量为 $180\text{L}/\text{min}(10.8\text{m}^3/\text{h})$ 。根据前述内容可知，高效过滤装置过滤效率达 99.99995%以上，烤盘炉废气经过滤后无组织排放。

本项目烤盘炉废气产排情况汇总如下表所示。

表 3.2-8 本项目烤盘炉废气污染物产排情况汇总表

产生位置	厂房 2 层
治理设施/排气筒	/
污染物	砷及其化合物
产生量 t/a	0.7133
收集效率	100%
处理效率	99.99995%
收集量 t/a	0.7133
每台处理前速率 kg/h	0.0244
每台处理前浓度 mg/m^3	2259.26
每台处理后排放量 t/a	0.00000
每台处理后浓度 mg/m^3	0.0011
每台废气量 m^3/h	10.8
每台工作时长 h	7300

注：根据前表 2.5-6 可知，砷及其化合物无组织排放限值是 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3、管道吹扫特种废气

本项砷烷、磷烷属于特种气体，由压缩气瓶通过管道进入使用设备，压缩气瓶内气体压力不足时，需更换新的压缩气瓶，由于砷烷、磷烷属于有毒气体，故更换气瓶前后，均需要通入压力气体对气瓶后约 2 米的管道中的有毒气体进行管路吹扫，此过程产生管道吹扫特种废气，主要污染物为砷烷、磷烷。

本项目需要吹扫的砷烷、磷烷管道均约 2m，内径 4.35mm，砷烷、磷烷管道压力分别约 1.5 Mpa、2Mpa，故吹扫一次砷烷产生量为 0.0014kg，磷烷产生量为 0.0013kg，每

月吹扫 10 次，每次时长约 60min，故全年砷烷产生量为 0.1691kg/a，磷烷产生量为 0.1506kg/a，吹扫时长 120h/a。吹扫氮气流量约为 150L/min，产生管道吹扫特种废气量约为 9m³/h。

本项目在厂房 1 层设立砷烷、磷烷气瓶储存间，储存间内设置特气柜，砷烷、磷烷气瓶储存于特气柜中，然后由密闭管道输送至 MOCVD 设备。管道在投入使用前都会根据《设备保压测试制度文件》，进行缜密的保压测试，多次测试是否存在压力泄漏，测试时每个机台使用高纯度氮气，所有管子都需要进行湿度及氧气含量测试，测试标准是超过 30 分钟控制在泄漏浓度<10ppb（ppb 为 10⁻⁹ 方数量级）之内，同时，特气柜内均自带气体泄漏检测警报、阀门自动启闭装置，一旦检测到柜内砷烷、磷烷浓度达 10ppb 时会立即报警，并自动关闭气瓶阀门。因此，本项目不考虑管道吹扫过程中的无组织排放情况。

管道吹扫特种废气经管道连接至 2 套（1 用 1 备）特气柜自带 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器处理，处理器设计的处理风量为 200 L/min（12m³/h）。

本项目管道吹扫特种废气通过密闭间内的管道连接至 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器（TA002）处理后由 1 根 32m 高排气筒（DA002）有组织排放。根据 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器供应商提供的资料数据，对砷烷、磷烷的去除率>99%，本项目取 99%。管道吹扫特种废气产排情况如下表所示：

表 3.2-8 本项目管道吹扫特种废气污染物产排情况汇总表

产生位置		厂房 1 层	
治理设施/排气筒		TA002\DA002	
污染物		砷及其化合物	磷烷
产生量 t/a		0.00017	0.00015
收集效率		100%	100%
处理效率		99%	99%
有组织	收集量 t/a	0.00017	0.00015
	处理前速率 kg/h	0.0014	0.0013
	处理前浓度 mg/m ³	116.67	108.33
	排放量 t/a	0.000002	0.000002
	排放速率 kg/h	0.00002	0.00002
	排放浓度 mg/m ³	1.17	1.08
总废气量 m ³ /h		12	
工作时长 h		120	

4、外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气

本项目外延片在检验测试过程中需在酸碱清洗机-硫酸+双氧水槽、酸碱清洗机-盐酸+乙酸槽中腐蚀外延层，MOCVD 设备内使用的石英零件、陪片等需在王水清洗机-盐酸+硝酸槽中清洗掉表面附着外延层，砷烷、磷烷气体过滤器内的零部件需在过滤器清洗

机-双氧水+氨水槽中清洗掉附着的神烷及磷烷，神烷、磷烷匀气网需在酸碱清洗柜-双氧水+氨水槽中清洗掉附着的神烷及磷烷。在上述这些过程中，会产生外延生产酸碱废气，主要污染物为硫酸雾、硝酸雾（以氮氧化物表征）、氯化氢、TVOC、非甲烷总烃、臭气浓度。

酸碱清洗过程废气的产生量采用《环境统计手册》中液体挥发量计算公式：

$$G_s = M (0.000352 + 0.000786u) \times P \times F$$

式中， G_s —散发量，kg/h；

u —车间或室内风速，m/s；以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2-0.5。本项目酸碱清洗过程中，均在密闭设备中进行，按最不利考虑，本项目取 0.5。

F —蒸发面面积， m^2 ；为各设备内所含药剂槽的表面积。

M —溶液的分子量；

P —相应于液体温度时的饱和蒸汽分压，mmHg。

根据《环境统计手册》，酸碱混合溶液的表面蒸汽压为混合物的整体压力，根据道尔顿分压定律，气体压强分数等于摩尔分数等于体积分数。因此本项目环评在计算废气中氮氧化物、氟化物、氯化氢、硫酸、氨等的挥发速率时，用通过上述公式计算得到的 G_s 乘以混合溶液中溶质的摩尔分数 X_B ，摩尔分数是指混合物中物质 B 的溶质的量 n_B 与混合物的总物质的量 n 之比，用符号 X_B 表示，计算公式如下：

$$x_B = \frac{\frac{\omega_B}{M_B}}{\frac{\omega_B}{M_B} + \frac{\omega_A}{M_A}} = \frac{\frac{\omega_B}{M_B}}{\frac{\omega_B}{M_B} + \frac{1-\omega_B}{M_A}} = \frac{M_A \omega_B}{\omega_B (M_A - M_B) + M_B}$$

其中： W_A 为混合液中溶液 A 的质量分数（即浓度）， W_B 为混合液中溶质 B 的质量分数（即浓度）， M 为分子量。

外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气产生情况如下表 3.2-13 所示。

本项目外延片检验测试，MOCVD 设备内使用的石英零件、陪片、匀气网酸碱清洗等在厂房 2 层车间内的密闭洁净室——测试间、清洗间内进行，该洁净室洁净等级为十万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。酸碱清洗机、王水清洗机、过滤器清洗机、酸碱清洗柜等工作时为全密闭负压，该设备产生的废气经抽排装置将其从密闭的机体内抽出。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为双层密闭空间——内层空间密闭正压，外层

空间密闭负压集气效率为 98%，本项目采用密闭负压设备+双层密闭空间收集，故外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气收集效率取 98%。

本项目密闭洁净室——测试间、清洗间采用机台+空间排风相结合的方式，根据企业提供的资料，该区域排风量为 8000m³/h。本项目设计废气处理设施处理风量为 8500 m³/h。

本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气通过密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经 1 套二级碱液喷淋塔(TA003)处理后由 1 根 40m 高排气筒(DA003)有组织排放。参照《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)附表 F.1——碱喷淋(10%碳酸钠+氢氧化钠溶液)硫酸雾去除率≥90%，氮氧化物去除率≥85%，盐酸废气去除率≥95%，参考《钢铁行业轧钢工艺污染防治最佳可行技术指南(试行)》(公告 2010 年第 93 号-3)，湿法喷淋净化技术对碱雾处理效率大于 90%，本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气混合收集，经二级碱液喷淋处理，硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨等去除率为 85%-95%，本项目保守取 80%；TVOC 主要成分为乙酸，尽管其易溶于水及碱液，但由于处理前浓度极低，去除效率本项目保守取 0%。本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气产排情况汇总如下表 3.2-14 所示：

表 3.2-9 本项目外延片检验检测及辅助生产设备酸碱废气污染物产生情况表

产品名称	使用设备名称	槽内酸碱名称	质量分数	产生污染物名称	摩尔分数	分子量	物料温度	风速	蒸发面积	蒸气分压	散发量	年工作时长	产生量
							℃	m/s	m²	mmHg	kg/h	h/a	kg/a
外延片													
合计			/	硫酸雾									0.047
			/	氯化氢									3.993
			/	氮氧化物									0.067
			/	氨									7.061
			/	TVOC/非甲烷总烃									0.097

注 1：酸碱清洗机-硫酸+双氧水槽中 98%硫酸质量占比 25%，保守起见，本项目按照该槽硫酸浓度为 25%，查阅《环境统计手册》，30℃的蒸汽分压为 26.28mmHg；酸碱清洗机-盐酸+乙酸槽中 37%盐酸质量占比为 50%，折合盐酸 18.5%，保守起见，本项目按照该槽盐酸浓度为 22%，查阅《环境统计手册》，25℃的蒸汽分压为 0.68mmHg；王水清洗机-盐酸+硝酸槽中 37%盐酸质量占比为 71.9%，折合盐酸 26.6%，保守起见，本项目按照该槽盐酸浓度为 28%，查阅《环境统计手册》，25℃的蒸汽分压为 7.05mmHg，68%硝酸质量占比为 28.1%，折合硝酸 19.1%，保守起见，本项目按照该槽硝酸浓度为 20%，查阅《环境统计手册》，50℃的蒸汽分压为 0.27mmHg；过滤器清洗机-双氧水+氨水槽、酸碱清洗柜-双氧水+氨水槽中 25%氨水质量占比均为 17.1%，折合氨水浓度为 4.3%，保守起见，本项目按照该槽氨水浓度为 10%，查阅资料，30℃的蒸汽分压为 26mmHg。

注 2：表中 TVOC/非甲烷总烃包含乙酸。

表 3.2-10 本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气污染物产排情况汇总表

产生位置		厂房 2 层				
治理设施/排气筒		TA003\DA003				
污染物		硫酸雾	氯化氢	氮氧化物	氨	TVOC/非甲烷总烃
产生量 t/a		0.00005	0.0040	0.0001	0.0071	0.0001
收集效率		98%				
处理效率		80%	80%	80%	80%	0%
有组织	收集量 t/a	0.00005	0.0039	0.0001	0.0070	0.0001
	处理前速率 kg/h	0.0014	0.0320	0.0008	0.1148	0.0028
	处理前浓度 mg/m ³	0.16	3.76	0.09	13.51	0.33
	排放量 t/a	0.00001	0.0008	0.00002	0.0014	0.0001
	排放速率 kg/h	0.0003	0.0066	0.00016	0.0230	0.0028
	排放浓度 mg/m ³	0.03	0.75	0.02	2.70	0.33
无组织	排放量 t/a	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000
	排放速率 kg/h	0.0000	0.0008	0.0000	0.0016	0.0000
总废气量 m ³ /h		8500				
工作时长 h		36.0	122.0	122.0	61.0	36.0

3.2.2.2 芯片生产废气污染源产排分析

1、有机清洗、匀胶及烘烤废气

(1) 有机清洗废气

本项目在刚性芯片生产过程中涉及的有机清洗工序包括有机清洗、金属剥离-有机清洗、背面腐蚀-有机清洗、AR 蚀刻-有机清洗、侧蚀-有机清洗；在柔性芯片生产过程中涉及的有机清洗工序包括有机清洗、二次下料-有机清洗、金属剥离-有机清洗、Mesa 腐蚀-有机清洗、侧蚀-有机清洗；芯片生产使用的光刻版在清洁过程涉及有机清洗。在上述这些有机清洗过程中产生有机清洗废气，主要污染物为非甲烷总烃、TVOC、丙酮，异味以臭气浓度表征。

有机清洗过程废气的产生量采用马扎克公式计算：

$$G_s = (5.38 + 4.1u) \cdot P_H \cdot F \cdot \sqrt{M}$$

式中，G_s—有害物质散发量，g/h；

u—车间或室内风速，m/s；本项目取 0.5m/s。

F—有害物质的散露面积，m²；为各设备内所含药剂槽的表面积。

M—有害物质的摩尔质量，g/mol；

P_H—有害物质的饱和蒸气分压，mmHg。

根据前述物料用量核算内容可知，刚性芯片生产有机清洗使用自动有机清洗机 1#-丙酮槽、自动有机清洗机 1#-异丙醇槽、自动有机清洗机 1#-去胶液槽年清洗时长分别为 5500.880h/a、3300.528 h/a、4400.704h/a；柔性芯片有机清洗使用生产自动有机清洗机 2#-丙酮槽、自动有机清洗机 2#-异丙醇槽、自动有机清洗机 2#-去胶液槽年清洗时长分别为 4360.820h/a、1744.328 h/a、2616.492h/a；光刻版有机清洗使用自动光刻版清洗机-丙酮槽、自动光刻版清洗机-去胶液槽年清洗时长均为 73h/a。本项目芯片生产有机清洗废气污染物产生情况如下表 3.2-15 所示。

表 3.2-11 本项目芯片生产有机清洗废气污染物产生情况表

产品或工序名称	使用设备名称	槽内物料名称	质量占比	产生污染物名称	摩尔质量	物料温度	风速	散露面积	蒸气分压	散发量	年清洗时长	产生量
						°C	m/s	m²	mmHg	g/h	h/a	t/a
刚性芯片												
柔性芯片												
光刻版清洁												
合计				丙酮	/							13989.146
				TVOC/非甲烷总烃	/							15477.922

注：1、由于去胶液为混合物，故本项目按照最不利情形，选取其所含物质中饱和蒸气压最大的二甲基亚砜作为其蒸气压计算污染物产生量。

2、表中 TVOC/非甲烷总烃包含丙酮、异丙醇、去胶液挥发物等。

(2) 匀胶及烘烤废气

本项目在刚性芯片生产过程中涉及的匀胶包括正金光罩-匀胶、AR 套刻-匀胶、正面匀胶、切割匀胶；在柔性芯片生产过程中涉及的匀胶包括 Metal 光刻-匀胶、Mesa 光刻-匀胶、切割匀胶，匀胶后需进行烘烤，在上述这些过程中产生匀胶及烘烤废气，其主要污染物为非甲烷总烃、TVOC、丙酮，异味以臭气浓度表征。

根据前述物料用量核算内容，本项目在刚性芯片生产匀胶过程中使用的光刻胶用量为 2.068t/a、丙酮用量为 8.272t/a，生产时长为 5500.880h/a；在柔性芯片生产匀胶过程中使用的光刻胶用量 1.971t/a、丙酮用量为 11.826 t/a，生产时长为 3418h/a。光刻胶在上述过程中的损耗主要为挥发分的挥发和进入废液中，本项目保守起见，光刻胶的损耗全部考虑为挥发分损耗，光刻胶挥发分为丙二醇甲醚醋酸酯，含量为 5%；丙酮在匀胶喷洒清洗过程中的损耗主要为挥发损耗和成为废液，根据德华公司对现有厂区（火炬路 22 号）的数据统计，废液产生量约为丙酮用量的 85%，故挥发损耗约为 15%。故本项目匀胶及烘烤有机废气污染物产生情况如下表 3.2-16 所示。

表 3.2-12 本项目匀胶及烘烤废气污染物产生情况表

生产产品名称	生产设备名称	数量	物料名称	年使用量(t/a)	产生污染物名称	工作时长(h/a)	产生量(t/a)
刚性芯片							
柔性芯片							
合计			/	/	丙酮	/	3.0147
			/	/	TVOC/非甲烷总烃	/	3.2167

注：表中 TVOC/非甲烷总烃包含丙酮、光刻胶挥发物等。

本项目芯片生产在厂房 2 层车间内的密闭洁净室——有机清洗间、光刻显影间进行，该洁净室洁净等级为万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。自动有机清洗机、自动光刻版清洗机、自动匀胶机等工作时为全密闭负压，该设备产生的废气经抽排装置将其从密闭的机体内抽出。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为双层密闭空间——内层空间密闭正压，外层空间密闭负压集气效率为 98%，本项目采用密闭负压设备+双层密闭空间收集，故芯片生产有机清洗废气、匀胶及烘烤有机废气收集效率取 98%。

本项目密闭洁净室——有机清洗间、光刻显影间采用机台排风+空间送排风相结合

的方式，根据企业提供的资料，该区域排风量为 $12000\text{m}^3/\text{h}$ 。本项目设计的有机清洗、匀胶及烘烤废气处理设施处理风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 。

本项目芯片生产有机清洗废气、匀胶及烘烤废气通过密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经1套二级活性炭吸附装置(TA004)处理后由1根40m高排气筒(DA004)有组织排放。本项目活性炭吸附装置采用固定床式，为二级活性炭吸附，根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》(广东省环保厅2014年12月)等提出的关于活性炭吸附有机废气的处理效率，活性炭吸附有机废气的处理效率基本在50%-80%之间。本项目一级活性炭对挥发性有机物的处理效率取60%，二级活性炭对挥发性有机物的处理效率取50%，则二级活性炭对挥发性有机物的总处理效率为80%。本项目芯片生产有机清洗废气、匀胶及烘烤有机废气产排情况汇总如下表3.2-17所示：

表 3.2-13 本项目芯片生产有机清洗、匀胶及烘烤废气污染物产排情况汇总表

产生位置		厂房2层	
治理设施/排气筒		TA004\DA004	
污染物		丙酮	TVOC/非甲烷总烃
产生量 t/a		17.0039	18.6302
收集效率		98.0%	98%
处理效率		80%	80%
有组织	收集量 t/a	16.6638	18.2576
	处理前速率 kg/h	2.3235	2.5457
	处理前浓度 mg/m^3	154.90	169.71
	排放量 t/a	3.3328	3.6515
	排放速率 kg/h	0.4647	0.5091
	排放浓度 mg/m^3	30.98	33.94
无组织	排放量 t/a	0.3401	0.3726
	排放速率 kg/h	0.0474	0.0520
总废气量 m^3/h		15000	
工作时长 h		6835.428~7171.824	

注：表中 TVOC/非甲烷总烃包含丙酮、光刻胶挥发物等。

2、芯片生产酸碱废气

本项目在刚性芯片生产过程中涉及的酸碱腐蚀包括背面腐蚀、帽层腐蚀、AR 蚀刻、侧蚀，涉及的设备为自动酸碱清洗机 1#-硝酸+氢氟酸+乙酸槽、自动酸碱清洗机 1#-柠檬酸+双氧水槽、自动酸碱清洗机 1#-氢氟酸槽；在柔性芯片生产过程中涉及的酸碱腐蚀包括 HF 剥离(预处理 1)、HF 剥离(预处理 2)、HF 剥离、氨水腐蚀、Mesa 腐蚀、帽层腐蚀、侧蚀，涉及的设备为自动酸碱清洗机 2#-磷酸+双氧水槽、自动酸碱清洗机 2#-盐酸

+乙酸+双氧水槽、自动酸碱清洗机 2#-氨水槽、自动酸碱清洗机 2#-发烟硝酸+盐酸槽、自动酸碱清洗机 2#-柠檬酸+双氧水槽、半自动氢氟酸清洗机 1#-4#-氢氟酸+异丙醇槽；在上述这些腐蚀过程中，会产生外延生产酸碱废气，主要污染物为硝酸雾（以氮氧化物表征）、氯化氢、氟化物、氨、TVOC、非甲烷总烃、异味以臭气浓度表征。

酸碱清洗过程废气的产生量采用《环境统计手册》中酸碱液体挥发量计算公式：

$$G_s = M (0.000352 + 0.000786u) \times P \times F$$

式中， G_s —散发量，kg/h；

u —车间或室内风速，m/s；以实测数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2-0.5。本项目酸碱腐蚀清洗过程中，均在密闭设备中进行，按最不利考虑，本项目取 0.5。

F —蒸发面面积， m^2 ；为各设备内所含药剂槽的表面积。

M —溶液的分子量；

P —相应于液体温度时的饱和蒸汽分压，mmHg。

根据《环境统计手册》，溶液的表面蒸汽压为混合物的整体压力，根据道尔顿分压定律，气体压强分数等于摩尔分数等于体积分数。因此本项目环评在计算废气中氮氧化物、氟化物、氯化氢、氨等的挥发速率时，用通过上述公式计算得到的 G_s 乘以混合溶液中溶质的摩尔分数 X_B ，摩尔分数是指混合物中物质 B 的溶质的量 n_B 与混合物的总物质的量 n 之比，用符号 X_B 表示，计算公式如下：

$$x_B = \frac{\frac{\omega_B}{M_B}}{\frac{\omega_B}{M_B} + \frac{\omega_A}{M_A}} = \frac{\frac{\omega_B}{M_B}}{\frac{\omega_B}{M_B} + \frac{1-\omega_B}{M_A}} = \frac{M_A \omega_B}{\omega_B (M_A - M_B) + M_B}$$

其中： W_A 为混合液中溶液 A 的质量分数（即浓度）， W_B 为混合液中溶质 B 的质量分数（即浓度）， M 为分子量。

芯片生产酸碱废气产生情况如下表 3.2-18 所示。

本项目芯片生产酸碱腐蚀在厂房 2 层车间内的密闭洁净室——腐蚀清洗间进行，该洁净室洁净等级为万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。自动酸碱清洗机、半自动氢氟酸清洗机等工作时为全密闭负压，该设备产生的废气经抽排装置将其从密闭的机体内抽出。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为双层密闭空间——内层空间密闭正压，外层空间密闭负压集气效率为 98%，本项目采用密闭负压设备+双层密闭空间收集，故芯片

片生产酸碱废气收集效率取 98%。

本项目密闭洁净室——腐蚀清洗间采用机台排风+空间送排风相结合的方式，根据企业提供的资料，该区域排风量为 30000m³/h。本项目设计的芯片生产酸碱废气处理设施处理风量为 35000 m³/h。

本项目芯片生产酸碱废气通过双层密闭间内的设备排气口直连风管收集后经 1 套二级碱液喷淋塔+二级活性炭吸附装置(TA005)处理后由 1 根 40m 高排气筒(DA005)有组织排放。参照《污染源源强核算技术指南 电镀》(HJ984-2018)附表 F.1——喷淋中和(10%碳酸钠+氢氧化钠溶液)硫酸雾去除率 $\geq 90\%$ ，氮氧化物去除率 $\geq 85\%$ ，喷淋中和(低浓度氢氧化钠或氨水)盐酸废气去除率 $\geq 95\%$ ，喷淋中和(5%的碳酸钠和氢氧化钠溶液)氢氟酸(HF)废气去除率 $\geq 85\%$ ，参考《钢铁行业轧钢工艺污染防治最佳可行技术指南(试行)》(公告 2010 年第 93 号-3)，湿法喷淋净化技术对碱雾处理效率大于 90%。本项目芯片生产酸碱废气混合收集，经二级碱液喷淋处理，氯化氢、氮氧化物、氨、氟化物等去除率为 85%-95%，本项目保守取 80%；TVOC 主要成分为乙酸、异丙醇，其易溶于水，且浓度较高，根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》(粤环函[2023] 538 号)——表 3.3-3 废气治理效率参考值——喷淋吸收对水溶性有机物(甲醛、甲醇、乙醇等水溶性物质)的处理效率为 30%，故本项目对 TVOC 去除效率取 30%；本项目活性炭吸附装置采用固定床式，为二级活性炭吸附，根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》(广东省环保厅 2014 年 12 月)等提出的关于活性炭吸附有机废气的处理效率，活性炭吸附有机废气的处理效率基本在 50%-80%之间，本项目一级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 60%，二级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 50%，则二级活性炭对挥发性有机物的总处理效率为 80%。本项目芯片生产酸碱废气产排情况汇总如下表 3.2-19 所示。

表 3.2-14 本项目芯片生产酸碱废气污染物产生情况表

产品名称	使用设备名称	槽内酸碱名称	质量占比	产生污染物名称	摩尔分数	分子量	物料温度	风速	蒸发面积	蒸气分压	散发量	年工作时长	产生量
							℃	m/s	m²	mmHg	kg/h	h/a	kg/a
刚性芯片	自动酸碱清洗机 1#-硝酸+氢氟酸+乙酸槽												
	自动酸碱清洗机 1#-氢氟酸槽												
柔性芯片	自动酸碱清洗机 2#-盐酸+乙酸+双氧水槽												
	自动酸碱清洗机 2#-氨水槽												
	自动酸碱清洗机 2#-硝酸+盐酸槽												
	半自动氢氟酸清洗机 1#-4#-氢氟酸+异丙醇槽												
合计			/	氮氧化物	/								0.891
			/	氟化物	/								302.264
			/	氯化氢	/								70.456
			/	氨	/								0.788
			/	TVOC/非甲烷总烃	/								5605.500

注 1：自动酸碱清洗机 1#-硝酸+氢氟酸+乙酸槽中 68%硝酸质量占比为 24.4%，折合硝酸 16.6%，保守起见，本项目按照该槽硝酸浓度为 20%，查阅《环境统计手册》，50℃的蒸汽分压为 0.27mmHg，45%氢氟酸质量占比 11.1%，折合氢氟酸 5%，保守起见，本项目按照该槽氢氟酸浓度为 10%，查阅《环境统计手册》，25℃的蒸汽分压为 0.27mmHg。

注 2：自动酸碱清洗机 1#-氢氟酸槽中 45%氢氟酸质量占比 6.2%，折合氢氟酸 3%，保守起见，本项目按照该槽氢氟酸浓度为 10%，查阅《环境统计手册》，25℃的蒸汽分压为 0.27mmHg。

注 3：自动酸碱清洗机 2#-盐酸+乙酸+双氧水槽中 37%盐酸质量占比为 84.4%，折合盐酸 32.7%，保守起见，本项目按照该槽盐酸浓度为 34%，查阅《环境统计手册》，25℃的蒸汽

分压为 68.5mmHg;

注 4: 自动酸碱清洗机 2#-氨水槽中 25%氨水质量占比均为 5.3%，折合氨水浓度为 1.3%，保守起见，本项目按照该槽氨水浓度为 10%，查阅资料，30℃的蒸汽分压为 26mmHg。

注 5: 自动酸碱清洗机 2#-硝酸+盐酸槽中 68%硝酸质量占比为 10.1%，折合硝酸 6.87%，保守起见，本项目按照该槽硝酸浓度为 10%，查阅《环境统计手册》，50℃的蒸汽分压为 0.12mmHg；37%盐酸质量占比为 32.2%，折合盐酸 11.9%，保守起见，本项目按照该槽盐酸浓度为 14%，查阅《环境统计手册》，25℃的蒸汽分压为 0.032mmHg。

注 6: 半自动氢氟酸清洗机 1#-4#-氢氟酸+异丙醇槽中 45%氢氟酸质量占比 50%，折合氢氟酸 22.5%，保守起见，本项目按照该槽氢氟酸浓度为 30%，查阅《环境统计手册》，25℃的蒸汽分压为 2.0mmHg。

注 7: 由于自动酸碱清洗机 2#-磷酸+双氧水槽、自动酸碱清洗机 2#-柠檬酸+双氧水槽中磷酸、柠檬酸为非挥发性酸，故不计算其挥发污染物。

注 8: 表中 TVOC/非甲烷总烃包含乙酸、异丙醇。

注 9: 半自动氢氟酸清洗机 1#-4#-氢氟酸+异丙醇槽共 40 个，同时运行，同步工作时长为 4716h/a，单槽合计工作时长 4716×40=188640h/a。

表 3.2-15 本项目芯片生产酸碱废气污染物产排情况汇总表

产生位置		厂房 2 层				
治理设施/排气筒		TA005\DA005				
污染物		氮氧化物	氟化物	氯化氢	氨	TVOC/非甲烷总烃
产生量 t/a		0.0009	0.3023	0.0705	0.0008	5.6055
收集效率		98%	98%	98%	98%	98%
处理效率		80%	80%	80%	80%	86%
有组织	收集量 t/a	0.0009	0.2963	0.0691	0.0008	5.4934
	处理前速率 kg/h	0.0002	0.0628	0.0147	0.0002	1.1648
	处理前浓度 mg/m ³	0.01	1.79	0.42	0.01	33.28
	排放量 t/a	0.0002	0.0593	0.0138	0.0002	0.7691
	排放速率 kg/h	0.00004	0.0126	0.0029	0.00004	0.1631
	排放浓度 mg/m ³	0.002	0.36	0.08	0.002	4.66
无组织	排放量 t/a	0.0000	0.0060	0.0014	0.0000	0.1121
	排放速率 kg/h	0.0000	0.0013	0.0003	0.0000	0.0238
总废气量 m ³ /h		35000				
工作时长 h		525.4~4716.0				

3、激光打标废气

本项目在芯片生产过程中涉及激光打标，会产生激光打标废气，主要污染物为颗粒物。项目激光打标机为密闭设备，工件整体是在激光打标机内作业，顶部有排风装置，由于产品尺寸和重量均很小，打标时间快且短暂，故颗粒物产生量很少，故仅做定性分析。激光打标废气无组织排放。

4、激光切割废气

本项目把柔性晶片用 UV 塑料薄膜粘到铁环上，然后放到激光切割机载台上进行激光切割，会产生激光切割废气，主要污染物为颗粒物、TVOC、非甲烷总烃、异味以臭气浓度表征。由于产品粘在塑料薄膜上切割，故产生的颗粒物极少，UV 塑料薄膜在激光热量作用下，会产生 TVOC、非甲烷总烃，但由于切割时间快且短暂，故产生的 TVOC、非甲烷总烃也极少，故仅做定性分析。激光切割废气无组织排放。

3.2.2.3 电池电路组件、无人机组件、太阳翼总装生产废气污染源产排分析

根据前述产品基本情况可知，本项目电池电路组件为太阳能电池电路组件，为太阳能电池片与集成芯片电路组成的模块化组件；无人机组件为用于无人机的太阳能电池片模块化组件；太阳翼总装为太阳能电池电路组件与机械装置的组装。年工作时长为 6000 h/a。

在无人机组件的生产过程中，会产生电池片串并联废气、焊接废气、涂刷偶联剂废气、清洁废气；在电池电路组件的生产过程中，会产生电池片串并联废气、刮胶废气、粘结废气、焊接废气、清洁废气；太阳翼总装的生产过程中，会产生点胶废气、清洁废气。

1、电池片串并联废气

本项目在电池片串并联过程中使用导电银胶，产生电池片串并联废气，废气中的主要污染物为导电银胶产生的非甲烷总烃、TVOC、异味以臭气浓度表征。导电银胶年使用量为 12.25kg/a，根据前文理化性质描述，导电银胶中挥发性有机化合物含量为 4%，故非甲烷总烃、TVOC 产生量为 0.0005t/a。

2、涂刷偶联剂废气

本项目在涂刷硅烷偶联剂过程产生涂刷硅烷偶联剂废气，废气中的主要污染物为硅烷偶联剂产生的非甲烷总烃、TVOC、异味以臭气浓度表征。硅烷偶联剂年使用量为 90kg/a，根据前文理化性质描述，1 kg 硅烷偶联剂在 160℃时加热 1 小时减量 8%，即挥

发量为 8%。本项目涂刷温度为常温，保守起见，涂刷过程挥发量按照 3%计，故非甲烷总烃、TVOC 产生量为 0.0072t/a。

3、刮胶、粘结、点胶废气

本项目在刮胶、粘结、点胶过程产生刮胶、粘结、点胶废气，废气中的主要污染物为硅橡胶产生的非甲烷总烃、TVOC、异味以臭气浓度表征。硅橡胶年使用量为 700kg/a，根据前文理化性质描述，硅橡胶中挥发性有机化合物含量为 2.3%，故非甲烷总烃、TVOC 产生量为 0.161t/a。

4、清洁废气

本项目在生产过程中，需随时对各工序涉及的部件进行手工手工蘸丙酮、无水乙醇擦拭，产生清洁废气，废气中的主要污染物为丙酮、无水乙醇产生的非甲烷总烃、TVOC、丙酮、异味以臭气浓度表征。丙酮年使用量为 2000kg/a，无水乙醇年使用量为 1975kg/a，保守起见，按照清洁过程全部挥发，故非甲烷总烃、TVOC 产生量为 3.975t/a，其中丙酮产生量为 2t/a。

5、焊接废气

本项目在焊接过程产生焊接废气，废气中的主要污染物为锡丝产生的颗粒物（含锡及其化合物）。本项目锡丝用量为 5 kg/a，根据前文理化性质描述，锡丝中不含挥发性有机化合物。颗粒物产生系数参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部 2021 年）中“38-40 电子电气行业系数手册”中“焊接工段(续 2)-无铅焊料(锡丝等，含助焊剂)-手工焊”颗粒物产污系数取值 0.4023g/kg-焊料；故手工焊、补焊颗粒物（锡及其化合物）产生量为 0.002g/a。由于颗粒物（锡及其化合物）产生量极少，后续仅定性分析。

综上所述，本项目电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气产生情况详见表 3-20。

本项目电池电路组件、无人机组件、太阳翼总装生产在厂房 1 层车间内的密闭洁净车间进行，该洁净车间洁净等级为十万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为双层密闭空间——内层空间密闭正压，外层空间密闭负压集气效率为 98%，本项目采用双层密闭空间收集，故电池片串并联、焊接、

涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气收集效率取 98%。

本项目密闭洁净室采用空间送排风相结合的方式，根据企业提供的资料，该区域排风量为 30000m³/h。本项目设计的电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气处理设施处理风量为 30000 m³/h。

本项目电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气通过密闭间收集后经 1 套二级活性炭吸附装置（TA006）处理后由 1 根 40m 高排气筒（DA006）有组织排放。本项目对 TVOC 去除效率取 80%。本项目活性炭吸附装置采用固定床式，为二级活性炭吸附，根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》(广东省环保厅 2014 年 12 月)等提出的关于活性炭吸附有机废气的处理效率，活性炭吸附有机废气的处理效率基本在 50%-80%之间，本项目一级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 60%，二级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 50%，则二级活性炭对挥发性有机物的总处理效率为 80%。本项目电池电路组件、无人机组件、太阳翼总装生产废气产排情况汇总如下表 3.2-21 所示。

表 3.2-16 电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气污染物产生情况表

产品名称	工序名称	原辅料			工作时长 (h)	产生污染物 名称	产生量 (kg/a)
		名称	年用量(kg/a)	挥发分含量			
电池 电路 组 件、 无人 机组 件、 太阳 翼总 装							
合计						非甲烷总烃 /TVOC	3998.79
						丙酮	2000.0

注：表中 TVOC/非甲烷总烃已包含丙酮。

表 3.2-17 电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气污染物产排汇总表

产生位置		厂房 2 层		
治理设施/排气筒		TA006\DA006		
污染物		丙酮	非甲烷总烃/TVOC	锡及其化合物
产生量 t/a		2.0000	3.9988	/
收集效率		98.0%	98%	/
处理效率		80%	80%	/
有组织	收集量 t/a	1.9600	3.9188	/
	处理前速率 kg/h	0.3267	0.6531	/

	处理前浓度 mg/m^3	10.89	21.77	/
	排放量 t/a	0.3920	0.7838	/
	排放速率 kg/h	0.0653	0.1306	/
	排放浓度 mg/m^3	2.18	4.35	/
无组织	排放量 t/a	0.0400	0.0800	/
	排放速率 kg/h	0.0067	0.0133	/
总废气量 m^3/h		30000		/
工作时长 h		100~6000		/

3.2.2.4 废水处理站废气

本项目废水处理站运行过程会产生废水处理站废气，属于臭气，主要恶臭污染物为氨、硫化氢、臭气浓度等。臭气主要来源于废水预处理、污泥处理过程。

根据《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJT243-2016）：1）废水调节池、好氧池、反应沉淀池的臭气收集风量可按单位水面面积臭气风量指标 $10\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 计算，并可增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量；2）厌氧池、缺氧池等构筑物臭气风量可按单位水面面积臭气风量指标 $3\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 计算，并可增加 1 次/h~2 次/h 的空间换气量；3）污泥处置间换气量按空间体积 6-8 次/h 换气。本项目废水处理站主要恶臭排放源臭气风量计算情况见下表。

表 3.2-18 本项目废气处理站主要恶臭排放源的臭气风量计算情况表

序号	构筑物	尺寸 (m)			数量	有效 体积	面积	臭气风量按单 位面积	空间换气 次数	需要处理臭 气风量
		长	宽	有效净空		m^3	m^2	$\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$	次/h	m^3/h
1	高含砷 废水收 集池	1.7	2	0.5	1	1.7	3.4	10	2	37.4
2	高含砷 废水调 节池	3.6	1.6	0.5	1	2.88	5.76	10	2	63.36
3	低含砷 及重金 属废水 收集池	2	2	0.5	1	2	4	10	2	44
4	低含砷 及重金 属废水 调节池	3.6	1.6	0.5	1	2.88	5.76	10	2	63.36

3 项目概况与工程分析

5	低含砷 及高含 氟废水 收集池	1.7	2	0.5	1	1.7	3.4	10	2	37.4
6	低含砷 及高含 氟废水 沉淀池	2.6	1.6	0.5	1	2.08	4.16	10	2	45.76
7	低含氟 废水收 集池	1.7	2	0.5	1	1.7	3.4	10	2	37.4
8	低含氟 废水调 节池	2	2	0.5	1	2	4	10	2	44
9	一般酸 碱废水 收集池	3.7	2	0.5	1	3.7	7.4	10	2	81.4
10	一般酸 碱废水 调节池	2.3	2	0.5	1	2.3	4.6	10	2	50.6
11	有机废 水收集 池	3.7	4	0.5	1	7.4	14.8	10	2	162.8
12	有机废 水调节 池	1.7	2	0.5	1	1.7	3.4	10	2	37.4
13	化学氧 化池	1.7	2	0.5	1	1.7	3.4	10	2	37.4
14	反应池+ 沉淀池 1	2	2	0.5	1	2	4	10	2	44
15	反应池+ 沉淀池 2	2	2	0.5	1	2	4	10	2	44
16	污泥罐	1.5	1.5	0.5	3	2.65	1.77	3	2	10.61
17	污泥压 滤及暂 存房	7.3	9	4	1	262.8	65.7	/	8	2102.4
18	药液房	5	8	4	1	160	40	/	8	1280
合计										4223.29

根据上表可知，本项目废水处理站所需处理的臭气风量约为 4223.29m³/h，考虑密闭性，设计风量按照理论计算风量向上取整，则废水处理站臭气收集风量取 5000m³/h。

根据《城市污水处理厂恶臭污染物调查与分析研究》（环境科学与管理第 40 卷第 6

期)和《城市污水处理厂恶臭污染及其评价体系》(给水排水 2005 年第 31 卷第 9 期),城市污水处理厂恶臭主要来源于调节池、酸化池、缺氧池、好氧池、沉淀池、污泥池、污泥间等建构筑物。本项目废水采用分质分类处理,主要包括“化学氧化、化学反应-混凝沉淀、离子交换”等工艺,属于《城市污水处理厂恶臭污染物调查与分析研究》和《城市污水处理厂恶臭污染及其评价体系》中论证的多种工艺组合,因此恶臭源强按产生恶臭设施的构筑物尺寸进行粗算是合理可行的。

根据《城市污水处理厂恶臭污染物调查与分析研究》(环境科学与管理 第 40 卷第 6 期)中生化池氨气浓度范围为 0.11~0.3 mg/m³(根据构筑物面积换算单位面积产生系数 0.016~0.043 mg/m²·s),硫化氢浓度范围为 0.04~0.06 mg/m³(根据构筑物面积换算单位面积产生系数 0.0003~0.0005 mg/m²·s);《城市污水处理厂恶臭污染及其评价体系》(给水排水 2005 年第 31 卷第 9 期)文献中污泥池氨气浓度范围为 4.7 mg/m³(根据构筑物面积换算单位面积产生系数 0.007 mg/m²·s),硫化氢浓度范围为 0.45 mg/m³(根据构筑物面积换算单位面积产生系数 0.0002 mg/m²·s)。其相关工程主要介绍工业废水和城市污水处理结合工艺,对各构筑物臭气源强进行监测分析,综合比较,各构筑物臭气源强产生系数如下表所示。

表 3.2-19 恶臭气体产生源强系数

序号	排放面源	污染物单位面积产污系数 (mg/m ² ·s)		备注
		氨气	硫化氢	
1	生化池	0.043	0.0005	收集池、调节池、化学氧化池、沉淀池等参照该系数
2	污泥池	0.007	0.0002	污泥罐、污泥压滤及暂存房等参照该系数

本项目拟对上表中各池等主要产生臭气的池体采取加盖密闭负压收集,对污泥压滤及暂存房、药液房采取密闭间负压收集,上述收集的废水处理站恶臭废气经 1 套“碱液喷淋+活性炭吸附装置”(TA007)处理后由 1 根 40m 高排气筒(DA007)有组织排放。

本项目废水池体采用盖板密封,形成密闭空间,污泥脱水暂存间为密闭房间,通过风机对密闭空间或房间进行抽风形成微负压,参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023 年修订版)》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为单层密闭负压,集气效率为 90%,故本项目臭气收集效率取 90%。

根据《东莞市麻涌镇豪峰电镀、印染专业基地电镀废水处理厂(二期 7500 吨/天)、集中污水处理厂(一期 3 万吨/天)竣工环境保护验收监测报告》可知,基地集中污水

处理厂产生的废气主要污染物为硫化氢、氨、臭气浓度等，共设置了 4 套碱液喷淋处理装置，硫化氢的去除效率可达 81.5%，氨的去除效率可达 89.5%，该项目设置碱液喷淋处理装置的工艺与本项目的相同，去除的污染物类型一致，具有可类比性。另查询相关文献可知，采用活性炭吸附法除臭有较好的效果，除臭效果在 70~90%之间。本项目采用 1 套“碱液喷淋+干式过滤器+活性炭吸附装置”工艺处理废水站臭气，保守估计，对氨气和硫化氢的综合处理效率取 60%。

综上，本项目废水处理站恶臭污染物产排情况见下表。

表 3.2-20 本项目废水处理站废气产生情况表

序号	构筑物	数量	有效体积	面积	运行时间	氨		硫化氢	
			m ³	m ²	h	产生速率 (kg/h)	年产生量(t/a)	产生速率 (kg/h)	年产生量 (t/a)
1	高含砷废水收集池	1	1.7	3.4	8760	0.00053	0.0046	0.00001	0.0001
2	高含砷废水调节池	1	2.88	5.76	8760	0.00089	0.0078	0.00001	0.0001
3	低含砷及重金属废水收集池	1	2	4	8760	0.00062	0.0054	0.00001	0.0001
4	低含砷及重金属废水调节池	1	2.88	5.76	8760	0.00089	0.0078	0.00001	0.0001
5	低含砷及高含氟废水收集池	1	1.7	3.4	8760	0.00053	0.0046	0.00001	0.0001
6	低含砷及高含氟废水沉淀池	1	2.08	4.16	8760	0.00064	0.0056	0.00001	0.0001
7	低含氟废水收集池	1	1.7	3.4	8760	0.00053	0.0046	0.00001	0.0001
8	低含氟废水调节池	1	2	4	8760	0.00062	0.0054	0.00001	0.0001
9	一般酸碱废水收集池	1	3.7	7.4	8760	0.00115	0.0101	0.00001	0.0001
10	一般酸碱废水调节池	1	2.3	4.6	8760	0.00071	0.0062	0.00001	0.0001
11	有机废水收集池	1	7.4	14.8	8760	0.00229	0.0201	0.00003	0.0003
12	有机废水调节池	1	1.7	3.4	8760	0.00053	0.0046	0.00001	0.0001
13	化学氧化池	1	1.7	3.4	8760	0.00053	0.0046	0.00001	0.0001
14	反应池+沉淀池 1	1	2	4	8760	0.00062	0.0054	0.00001	0.0001
15	反应池+沉淀池 2	1	2	4	8760	0.00062	0.0054	0.00001	0.0001
16	污泥罐	3	2.65	1.77	8760	0.00013	0.0011	0.00000	0.0000
17	污泥压滤及暂存房	1	262.8	65.7	8760	0.00166	0.0145	0.00005	0.0004
合计					8760	0.01349	0.1178	0.00022	0.0021

表 3.2-21 本项目废水处理站废气产排情况表

产生位置	厂房地下层
治理设施/排气筒	TA007\DA007

污染物		氨	硫化氢
产生量 t/a		0.1178	0.0021
收集效率		90%	90%
处理效率		60%	60%
有组织	收集量 t/a	0.1060	0.0019
	处理前速率kg/h	0.0121	0.0002
	处理前浓度mg/m ³	2.42	0.04
	排放量 t/a	0.0424	0.0008
	排放速率kg/h	0.0048	0.0001
	排放浓度mg/m ³	0.97	0.02
无组织	排放量 t/a	0.0118	0.0002
	排放速率kg/h	0.0013	0.00002
总废气量 m ³ /h		5000	
工作时长 h		8760	

3.2.2.5 厨房油烟废气污染源产排分析

本项目厨房位于办公楼，为职工进行煮食供餐。厨房煮食过程中会产生厨房油烟废气，主要污染物为油烟。食堂用餐员工为300人，根据调查每人每天食用油用量为0.05kg，平均油的挥发量占总耗油量的2%~3%之间（取3%），则项目厨房煮食过程中产生的油烟为0.164t/a。

厨房煮食过程产生的厨房油烟废气，经上吸式集气罩收集后，通过静电油烟净化器进行处理，处理后通过办公楼专用油烟风道排放。厨房油烟收集效率约为60%，油烟去除效率约为90%，风机风量为12000m³/h，则厨房废气产排情况如下表所示。

表 3.2-22 本项目厨房油烟产排情况表

油烟产生量（t/a）	有组织产排量						无组织排放量	
	处理前收集量（t/a）	处理前速率（kg/h）	处理前浓度（mg/m ³ ）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m ³ ）	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）
0.164	0.098	0.0447	3.73	0.020	0.011	0.75	0.066	0.035

综上所述，本项目各种废气收集及治理系统示意图如下图 3.2-1 所示；各种废气污染物产排汇总如下表 3.2-27、3.2-28 所示；各废气污染物的产生量、削减量、排放量汇总如下表 3.2-29 所示。

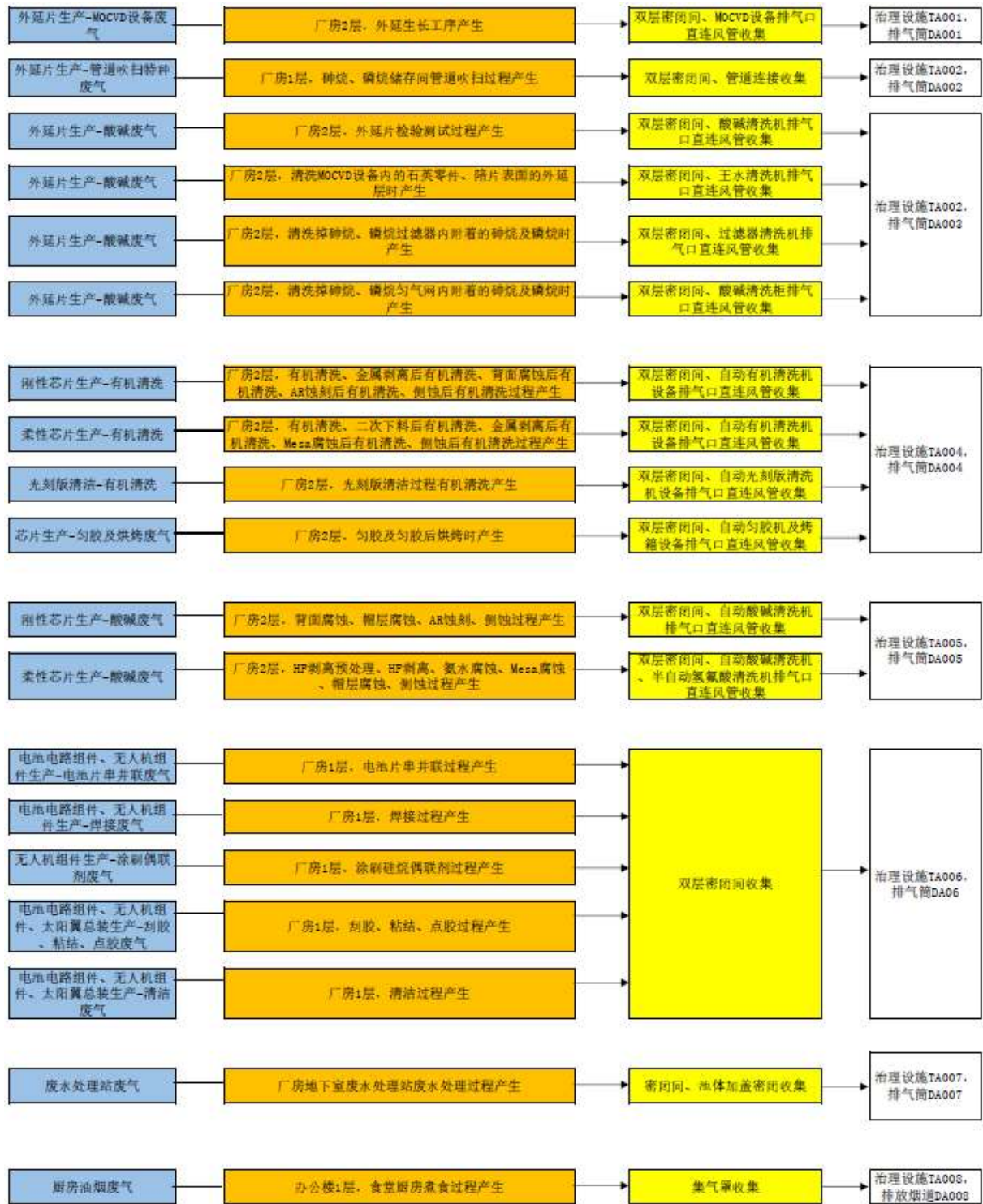


图 3.2-2 本项目各废气收集及治理系统示意图

表 3.2-23 本项目废气污染物产排情况汇总表

产污位置	废气名称	污染物名称	生产时长	产生量(t/a)	收集率	有组织废气产排情况									无组织废气产排情况	
						治理设施/排气筒编号	处理前收集量	处理前速率(kg/h)	处理前浓度(mg/m ³)	去除率	废气处理量(m ³ /h)	处理后排放量(t/a)	处理后排放速率(kg/h)	处理后排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)
厂房地下层	废水处理站废气	氨	8760	0.1178	90%	TA007\DA007	0.1060	0.0121	2.42	60%	5000	0.0424	0.0048	0.97	0.0013	0.0118
		硫化氢		0.0021			0.0019	0.0002	0.04	60%		0.0008	0.0001	0.02	0.00002	0.0002
		臭气浓度		/			/	/	/	/		/	/	1000（无量纲）	/	/
厂房1层	电池片串并联、涂刷偶联剂、刮胶、粘接、点胶、清洁废气	丙酮	6000	2.0000	98%	TA006\DA006	1.9600	0.3267	10.89	80%	30000	0.3920	0.0653	2.18	0.0067	0.0400
		非甲烷总烃/TVOC		3.9988			3.9188	0.6531	21.77	80%		0.7838	0.0133	4.35	0.0133	0.0800
		臭气浓度		/			/	/	/	/		/	/	1000（无量纲）	/	/
厂房1层	管路吹扫特种废气	砷及其化合物	120	0.0002	100%	TA002\DA002	0.00017	0.0014	116.67	99%	12	0.0000	0.00002	1.17	0.0000	0.0000
		磷烷		0.00015			0.00015	0.0013	108.33	99%		0.0000	0.00002	1.08	0.0000	0.0000
厂房	MOCVD设备废气	甲烷	6480	0.1650	100%	TA001\DA001	0.1650	0.0064	5.12	0%	5000	0.1650	0.0064	5.12	0.0000	0.0000
		砷及其化合物		0.1082			0.0042	0.0042	3.36	99%~99.99995%		0.0005	0.00008	0.017	0.0000	0.0000

2 层		磷烷		0.0162			0.0162	0.0006	0.48	99%		0.0002	0.00003	0.005	0.0000	0.0000
厂 房 2 层	烤盘炉废 气	砷及其化 合物	7300	0.7133	100%	/	0.7133	0.0244	2259.26	99.99995%	每台 10.8	/	/	/	0.0000	0.0000
厂 房 2 层	外延片检 验测试及 辅助生产 设备酸碱 废气	硫酸雾	36~122	0.00005	98%	TA003\ DA003	0.00005	0.0014	0.16	80%	8500	0.00001	0.0003	0.03	0.0000	0.0000
		氯化氢		0.0040			0.0039	0.0320	3.76	80%		0.0008	0.0066	0.75	0.0008	0.0001
		氮氧化物		0.0001			0.0001	0.0008	0.09	80%		0.00002	0.00016	0.02	0.0000	0.0000
		氨		0.0071			0.0070	0.1148	13.51	80%		0.0014	0.0230	2.70	0.0000	0.0001
		TVOC/非 甲烷总烃		0.0001			0.0001	0.0028	0.33	0%		0.0001	0.0028	0.33	0.0000	0.0000
		臭气浓度		/			/	/	/	80%		/	/	1000（无量 纲）	/	/
厂 房 2 层	芯片生产 有机清 洗、匀胶 及烘烤废 气	丙酮	7171.824	17.0039	98%	TA004\ DA004	16.6638	2.3235	154.90	80%	15000	3.3328	0.4647	30.98	0.0474	0.3401
		TVOC/非 甲烷总烃		18.6946			18.3207	2.5545	170.30	80%		3.6641	0.5109	34.06	0.0521	0.3739
		臭气浓度		/			/	/	/	/		/	/	1000（无量 纲）	/	/
厂 房 2 层	芯片生产 酸碱废气	氮氧化物	4716.0	0.0009	98%	TA005\ DA005	0.0009	0.0002	0.01	80%	35000	0.0002	0.00004	0.00	0.0000	0.0000
		氟化物		0.3023			0.2963	0.0628	1.79	80%		0.0593	0.0126	0.36	0.0013	0.0060
		氯化氢		0.0705			0.0691	0.0147	0.42	80%		0.0138	0.0029	0.08	0.0003	0.0014
		氨		0.0008			0.0008	0.0002	0.01	80%		0.0002	0.00004	0.002	0.0000	0.0000
		TVOC/非 甲烷总烃		5.6055			5.4934	1.1648	33.28	86%		0.7691	0.1631	4.66	0.0238	0.1121

3 项目概况与工程分析

		臭气浓度		/			/	/	/	/		/	/	1000（无量纲）	/	/
办公楼	厨房油烟废气	油烟	2190	0.1640	60%	TA008\DA008	0.0980	0.0447	3.73	80%	12000	0.0200	0.0110	0.75	0.04	0.066
全厂		氨	/	0.1257	/	/	0.1138	/	/	/	/	0.0440	/	/	/	0.0119
		硫化氢	/	0.0021	/	/	0.0019	/	/	/	/	0.0008	/	/	/	0.0002
		丙酮	/	17.2039	/	/	16.8598	/	/	/	/	3.3720	/	/	/	0.3441
		非甲烷总烃/TVOC	/	26.4990	/	/	25.9690	/	/	/	/	4.8643	/	/	/	0.5300
		甲烷	/	0.1650	/	/	0.1650	/	/	/	/	0.1650	/	/	/	0.0000
		砷及其化合物	/	0.8384	/	/	0.7184	/	/	/	/	0.0005	/	/	/	0.0000
		磷烷	/	0.0164	/	/	0.0164	/	/	/	/	0.0002	/	/	/	0.0000
		硫酸雾	/	0.00005	/	/	0.00005	/	/	/	/	0.00001	/	/	/	0.0000
		氯化氢	/	0.0745	/	/	0.0730	/	/	/	/	0.0146	/	/	/	0.0015
		氮氧化物	/	0.0010	/	/	0.0010					0.0002			/	0.0000
		氟化物	/	0.3023	/	/	0.2963					0.0593			/	0.0060
		油烟	/	0.1640	/	/	0.0980					0.0200			/	0.0660
		臭气浓度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：甲烷不属于 TVOC。

表 3.2-24 本项目各废气污染物产生量、削减量、排放量排汇总表

污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
氨	0.1257	0.0698	0.0559
硫化氢	0.0021	0.0011	0.0010
丙酮	17.2039	13.4878	3.7161
非甲烷总烃/TVOC	26.4990	21.1047	5.3943
甲烷	0.1650	0.0000	0.1650
砷及其化合物	0.8384	0.8379	0.0005
磷烷	0.0164	0.0162	0.0002
硫酸雾	0.00005	0.0000	0.00001
氯化氢	0.0745	0.0584	0.0161
氮氧化物	0.0010	0.0008	0.0002
氟化物	0.3023	0.2370	0.0653
油烟	0.1640	0.0780	0.0860

注：甲烷不属于 TVOC。

3.2.2.6 机动车尾气分析

本项目运营期原辅材料及产品均通过车辆运输，进出厂货运车辆约为 700 车次/年。汽车排放的大气污染物主要为 NO_x、CO、THC，每辆车在项目厂区内按平均每次行驶 100m 计算，则本项目机动车尾气污染物排放情况如下表：

表 3.2-25 本项目机动车尾气大气污染物排放情况表

机动车	排放系数	车次	行驶距离	日排放量	年排放量
	g/辆 km		km	kg/d	t/a
NO _x	5.08	700	0.1	0.0011	0.0004
CO	2.18	700	0.1	0.0005	0.0002
THC	3.5	700	0.1	0.0005	0.0002

注：排污系数按大型车、国标 IV 标准排放水平给出。

3.2.3 噪声污染源分析

本项目厂区内噪声主要来源于各生产设备及废气、废水处理设备，根据调查及类比同类型企业，各类声源的噪声源强具体如下表所示：

表 3.2-26 本项目主要设备噪声情况表（室外声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/1m)		
1	生产厂房楼顶		5	135.46	-14.26	31.1	85	安装减振垫，电机部位加装隔声罩	昼、夜间
2			5	131.11	-13.13	31.1	80		昼、夜间

表 3.2-27 本项目主要设备噪声情况表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				(声压级/距声源距离) / (dB(A)/1m)		X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离 /m
1	生产厂房 1 层		3	70	安装减振垫、软性连接、隔声罩等	181.43	-6.60	1	3	60	昼、夜间	25dB	35	1
2			2	70		132.81	25.30	1	3	60			35	
3			3	70		166.88	4.24	1	3	60			35	
4			2	70		139.01	6.10	1	3	60			35	
5			2	70		143.65	22.82	1	3	60			35	
6			2	80		161.61	-16.51	1	3	70			45	
7			1	80		157.59	-15.89	1	3	70			45	
8			2	80		114.23	30.56	1	3	70			45	

9			1	75		88.53	20.65	9	3	65			40	
10			1	65		87.29	-1.64	1	3	55			30	
11			1	75		95.03	-7.53	1	3	65			40	
12			1	80		195.07	-11.86	1	3	70			45	
13	生产厂房2 层		9	80		95.05	18.49	11.2	3	70	昼、夜间	25dB	45	1
14			4	75		95.30	19.45	11.2	3	65			40	
15			2	65		99.85	-5.52	11.2	3	55			30	
16			2	65		91.93	-3.60	11.2	3	55			30	
17			2	65		92.61	-1.56	11.2	3	55			30	
18			2	75		96.99	-7.99	11.2	3	65			40	
19			4	75		97.90	-5.10	11.2	3	65			40	
20			3	70		122.89	21.48	11.2	3	60			35	
21			3	70		121.73	16.73	11.2	3	60			35	
22			2	65		136.28	-4.69	11.2	3	55			30	
23			1	75		125.63	17.81	11.2	3	65			40	
24			2	65		135.08	-9.32	11.2	3	55			30	
25			2	65		130.61	-16.70	11.2	3	55			30	
26			4	65		127.46	-16.10	11.2	3	55			30	
27			13	75		139.59	-10.55	11.2	3	65			40	
28			1	70		146.77	21.51	11.2	3	60			35	
29			1	75		149.55	20.82	11.2	3	65			40	
30			1	70		145.53	21.86	11.2	3	60			35	
31			1	70		147.08	10.22	11.2	3	60			35	
32			1	70		140.24	12.19	11.2	3	60			35	
33			1	70		142.04	23.01	11.2	3	60			35	

3 项目概况与工程分析

34			2	75		140.97	14.97	11.2	3	65			40	
35			2	80		149.85	0.90	11.2	3	70			45	
36			3	80		147.55	-7.32	11.2	3	70			45	
37			2	75		150.82	10.46	11.2	3	65			40	
38			2	75		148.94	11.02	11.2	3	65			40	
39			9	85		198.48	-12.77	11.2	3	75			50	
40			4	85		195.15	-11.85	11.2	3	75			50	
41			13	80		194.25	-14.68	11.2	3	70			45	
42	生产厂房 3		4	80		194.35	-14.65	19.4	3	70	昼、夜间	25	45	1
43	层		11	65		138.32	3.90	19.4	3	55			30	
44	生产厂房 4 层		4	85		193.14	-18.40	26.6	3	75			50	

注 1：以项目左下角为（0,0）坐标。

注 2：由于设备经过 2 层及以上墙体隔声，故建筑物插入损失取 25dB。

3.2.4 固废污染源分析

本项目生产过程中产生生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物。

1、生活垃圾

本项目拟设员工 300 人，不在厂内食宿，按生活垃圾产生量为 0.5kg/d·人，员工生活垃圾产生量为 54.75t/a，生活垃圾由当地环卫部门清理运走处理。

2、一般工业固废

(1) 废包装物：本项目生产过程中产生废纸箱、废塑料包装袋等一般废包装物，产生量约为 4.9t/a，交由有一般工业固废处理能力的单位处理。

(2) 纯水制备系统产生的废 RO 膜和废滤料：项目纯水制备系统 RO 膜和滤料需定期更换，约 1 年更换一次，每次更换产生废 RO 膜和废滤料约 4.2t，则年产生废 RO 膜和废滤料 4.2t/a，交由有一般工业固废处理能力的单位处理。

(3) 废空气过滤材料：本项目车间洁净室空气过滤过程材料需定期更换，约半年更换一次，每次更换产生废过滤材料约 1.5 t，则年产生废空气过滤材料 3 t/a，交由有一般工业固废处理能力的单位处理。

3、危险废物

(1) 废外延片：根据前述设备产能核算可知，本项目不合格外延片的数量约 5864 片，单片平均重约 13.1g，属于危险废物，产生量合计约 0.077t/a。

(2) 废芯片：根据前述设备产能核算可知，本项目不合格芯片的数量约 8116 颗，单颗平均重约 1.37g，属于危险废物，产生量合计约 0.011t/a。

(3) 废化学品原料包装物：本项目生产、废水及废气处理过程使用到各种化学品原料，会产生废化学品原料包装物，属于危险废物，产生量合计 73.272t/a，具体如下表所示：

表 3.2-28 废化学品原料包装物产生量汇总表

序号	产生环节	名称	单位	年使用量	包装方式及规格	单个废化学品原料包装物重量 (kg)	废化学品原料包装物数量 (个)	废化学品原料包装物总重 (kg)
1	生产过程							
2								
3								
4								
5								

6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27		废水及废气 处理过程							
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
合计								73271.95	

(4) 废酸液：根据前述废液量核算表 3.1-14 可知，本项目废酸液产生量约 304.905 t/a，属于危险废物。

(5) 废碱液：根据前述废液量核算表 3.1-14 可知，本项目废碱液产生量约 39.521

t/a，属于危险废物。

(6) 废有机溶剂：根据前述废液量核算表 3.1-14 可知，本项目废有机溶剂产生量约 280.883t/a，属于危险废物。

(7) 废显影液：根据前述废液量核算表 3.1-14 可知，本项目废显影液产生量约 61.264t/a，属于危险废物。

(8) 氟化物废物：根据前述废液量核算表 3.1-14 可知，本项目氟化物废物产生量约 37.753t/a，属于危险废物。

(9) 废滤芯：本项目 MOCVD 设备废气、烤盘炉废气采用自带的高效过滤装置过滤，过滤器内滤芯会粘附砷及其化合物，属于危险废物，滤芯每周更换一次，每次滤芯重约 75 kg，故每个月更换量 300kg，吸附的砷、磷物质约 1008.915kg/a，故废滤芯为 4.609t/a。

(10) 废吸附剂：本项目管路吹扫特种废气采用自带 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器处理，处理器内的吸附剂会吸附砷烷、磷烷等，并与之反应，属于危险废物，每 3 年更换一次，每次全部更换，根据设备供应商提供资料，吸附剂一次装填量约 150 kg，故废吸附剂折合每年 0.05t/a。

(11) 废过滤棉：本项目干式过滤器中装填过滤棉，接触了废气污染物，属于危险废物，过滤棉年用量约 0.2t/a，则废过滤棉产生量约为 0.2 t/a。

(12) 废活性炭：本项目废气处理过程产生废活性炭，属于危险废物，产生量合计 163.637t/a，具体如下表所示：

表 3.2-29 废活性炭产生量汇总表

序号	治理设施\排气筒	VOCs 削减量 (t/a)	活性炭装填量 (t/次)	更换频次 (次/年)	废活性炭量 (t/a)
1	TA004\DA004	14.6566	4.320	24	118.337
2	TA005\DA005	3.0763	5.400	4	24.676
3	TA006\DA006	3.1350	4.320	4	19.004
4	TA007\DA007	/	0.405	4	1.620
合计					163.637

(13) 废水处理污泥：

本项目在废水处理过程中产生废水处理污泥，属于危险废物。参照《集中式污染治理设施产排污系数手册（2010 修订）》，工业废水集中处理设施污泥产生量按以下公式进行核算：

$$S=K_4Q+K_3C$$

式中:

S—废水处理厂含水率为 80%的污泥产生量, 吨/年;

K_4 —工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数, 吨/万吨-废水处理量。
本项目废水处理站处理的废水主要产生于芯片制造, 属于电子工业废水, 故参考手册中其他工业系数值 6.0;

K_3 —工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数, 吨/吨-絮凝剂。本项目按手册中“絮凝沉淀、化学除磷、污泥调质等过程”的处理工艺选取核算系数为 4.53;

Q: 废水处理厂的实际废水处理量, 万吨/年。根据前述废水污染源章节, 本项目进行了预处理的废水为高含砷废水、低含砷及高含氟废水、低含砷及重金属废水, 合计 3.8500229 万吨/年;

C: 废水处理厂的无机絮凝剂使用总量, 吨/年。本项目絮凝剂使用量按原辅材料中 PAC、PAM、氯化钙、重金属捕剂、氯化铁的总使用量进行取值, 其总使用量为 66.48t/a。

表 3.2-30 本项目废水处理污泥产生表

公式参数名称	K_4	Q (万 t/a)	K_3	C (t/a)
取值	6	3.8500229	4.53	66.48
S (万 t/a)	323.892 (80%含水率)			
折算	215.928 (70%含水率)			

故本项目废水处理污泥 (含水率 70%) 产生量为 215.928t/a。

(14) 废 UV 膜: 本项目 UV 膜使用量约为 170000m (每 m 重约 15g), 属于危险废物, 则废 UV 膜产生量为 2.55t/a。

(15) 废热剥离膜: 本项目 UV 膜使用量约为 12900 片 (每片重约 1g), 属于危险废物, 则废热剥离膜产生量为 0.013t/a。

(16) 废机油及其包装桶: 本项目各类设备需维护保养, 使用机油 0.20 t/a, 产生废机油 0.20t/a, 废机油桶 10 个 (每个桶重约 1.3kg), 约 0.013 t/a, 属于危险废物, 则产生废机油及其包装桶 0.213t/a。

(17) 废抹布: 本项目清洁擦拭过程会产生废抹布约 200000 张 (每张重约 10g), 沾染的有毒物质约 1191.262kg/a, 属于危险废物, 则废抹布产生量为 3.191t/a。

上述危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理, 产生情况如下表所示:

表 3.2-31 本项目危险废物产生情况汇总表

序号						形态				危险	
----	--	--	--	--	--	----	--	--	--	----	--

	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序及装置		主要成分	有害成分	产废周期	特性	污染防治措施
1	废外延片	HW49	900-045-49	0.077	生产过程	固态	贵金属化合物	贵金属化合物	天	T	交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理
2	废芯片	HW49	900-045-49	0.011	生产过程	固态	贵金属化合物	贵金属化合物	天	T	
3	废化学产品原料包装物	HW49	900-041-49	73.272	生产、废水及废气处理过程	固态	塑料、玻璃	酸、碱、有机物	天	T	
4	废酸液	HW34	900-300-34	304.905	生产过程	液态	硫酸、盐酸、磷酸等	硫酸、盐酸、磷酸等	天	C, T	
5	废碱液	HW35	900-352-35	39.521	生产过程	液态	氨水	氨水	天	C, T	
6	废有机溶剂	HW06	900-402-06	280.883	生产过程	液态	丙酮、异丙醇、去胶液等	丙酮、异丙醇、去胶液等	天	T, I, R	
7	废显影液	HW16	900-019-16	61.264	生产过程	液态	感光成分	感光成分	天	T	
8	氟化物废物	HW32	900-026-32	37.753	生产过程	液态	氢氟酸、异丙醇	氢氟酸、异丙醇	天	T, C	
9	废滤芯	HW49	900-041-49	4.609	废气处理过程	固态	过滤材料、砷及其化合物	砷及其化合物	月	T	
10	废吸附剂	HW49	900-041-49	0.050	废气处理过程	固态	吸附材料、砷及其化合物、磷烷	砷及其化合物、磷烷	年	T	
11	废过滤棉	HW49	900-041-49	0.200	废气处理过程	固态	过滤棉、有机物	有机物	月	T	
12	废活性炭	HW49	900-039-49	163.637	废气处理过程	固态	活性炭、有机物	有机物	月	T	

3 项目概况与工程分析

13	废水处理污泥	HW17	336-064-17	215.928	废水处理过程	固态	重金属盐、含砷及其化合物等	重金属盐、含砷及其化合物等	天	T, C	
14	废 UV 膜	HW49	900-041-49	2.55	生产过程	固态	有机物	有机物	天	T	
15	废热剥离膜	HW49	900-041-49	0.013	生产过程	固态	有机物	有机物	天	T	
16	废机油及其包装物	HW08	900-249-08	0.213	机器设备维护保养	液态	矿物油	矿物油	月	T, I	
17	废抹布	HW49	900-041-49	3.191	清洁过程	固态	无纺布、有机物、砷等	有机物	天	T	

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

中山市位于广东省中南部，珠江三角洲中部偏南的西、北江下游出海处，北接广州市番禺区和佛山市顺德区，西邻江门市区、新会区和珠海市中山市，东南连珠海市，东隔珠江口伶仃洋与深圳市和香港特别行政区相望。全境位于北纬 $22^{\circ}11' \sim 22^{\circ}47'$ ，东经 $113^{\circ}09' \sim 113^{\circ}46'$ 之间。行政管辖面积 1800.14 平方公里。市中心陆路北距广州市区 86 公里，东南至澳门 65 公里，由中山港水路到香港 52 海里。

本项目位于中山市民众街道。民众街道位于在中山市境东北部，距离石岐城区 16.8 公里。东至珠江口，南临横门水道，对岸为中山火炬开发区，西南与港口镇以鸡鸦水道为界，北隔洪奇沥与广州市番禺区相望，西北接三角镇。境内由平原、滩涂、水域组成，属大沙田区。常住人口 112185 人。

4.1.2 地质与地貌

中山市地形平面轮廓似一个紧握而向上举的拳头，南北狭长，东西短窄。地形配置分北部平原区、中部山地区和南部平原区。平原面积约占全市面积的 68%，山地占 25%，河流占 7%。市境三面环水，境内主要水道从西北流向东南，5000 多条河涌和人工排灌渠道纵横交织，互相连通，以冲口门为顶点呈放射状的扇形分布。中山地形是在华南准地台的基础上，经过漫长的气候变化和风雨侵蚀，形成了现在以冲积平原为主，低山丘。

中山市出露地层以广泛发育的新生界第四系为主，在北部、中部和南部出露有古生界、中生界地层和北部零星出露的元古界震旦系的古老地层。新生界第四系在境内分布广泛，按其成因类型分为残积层、冲洪积层、冲积海积层和海积层。

地质构造体系属于华南褶皱束的粤北、粤东北、粤中拗陷带内的粤中拗陷。粤中拗陷又分为若干个隆断束，中山则位于其中的增城至台山隆断束的西南段。市境内断裂构造发育，分布广泛，出露清楚。按其走向可分为北东向、北北东向、北西向和东西向数组。褶皱构造，由于沉积岩出露不多，且受断裂变动和岩浆侵入的破坏，因而褶皱构造多不完整，较明显的仅有深湾褶皱、雍陌褶皱两组。

4.1.3 气象与气候

(1) 光照和气温

中山市地处低纬度区，全境均在北回归线以南，珠江三角洲的南部，珠江口的西岸，属于亚热带季风气候。市区太阳高度较大，光照充足，热量丰富，气候温暖。太阳辐射角度大，终年气温较高，全年太阳辐射量为 105.3 千卡/c m²，其中散射辐射量为 57.7 千卡/c m²，平均直射辐射量为 45.5 千卡/c m²。全年太阳总辐射量最强为 7 月，可达 12 千卡/c m²，最弱为 2 月，只有 5.6 千卡/c m²。光照时数较为充足，有高产的光能利用潜力。年平均日照时数为 1822 小时，占年可照的 42%。全年光照时数最少时间为 2 月上旬至 4 月上旬，平均每天 2.8 小时，最多时间为 7 月至 10 月，平均每日 6.7 小时。

中山市气候温暖，四季宜种，2004~2023 年平均气温 23.1℃，极端最高气温 38.7℃，出现在 2005 年 7 月 18 日和 2005 年 7 月 19 日；极端最低温 1.9℃，出现在 2016 年 1 月 24 日。年际间平均温度变化不大。中山市无霜期长，霜日少，年平均只有 3.5 天。受海洋气流调节，冬季气候变化缓和。

(2) 降水

中山市濒临南海，夏季风带来大量水汽，成为降水的主要来源，历年平均降水量为 1888.3mm (2003~2022)，降水季节分配不均匀，干湿季节明显。全年前汛期(4~6 月)降水占全年降水量的 40.7%，后汛期(7~9 月)降水量占全年的 40.6%，10 月以后，降水量迅速下降。全年降水量表现为两个高峰：5~6 月为主高峰(龙舟水)，8~9 月为次高峰(白露水)年降水量最大为 2888.2 mm (2016 年)，最小为 1377.9 mm (2020 年)，相差 2 倍。

(3) 相对湿度和蒸发量

相对湿度和蒸发量。相对湿度多年平均为 76.3%。年内变化，5 月至 6 月大，12 月至 1 月小。蒸发量多年平均为 1448.1 mm。

(4) 风速风向

中山市常年主导风向为北偏东，夏季主导风向为南偏西，年平均风速为 1.9 m/s。中山市风向的变化，主要受季风环流的影响，主要盛行风为北、东北和南风。2004~2023 年各月份平均风速变化范围在 1.6~2.2 m/s 之间，六、七月份平均风速最大，为 2.2 m/s，

一月平均风速最小，为 1.6 m/s；根据 2004~2023 年风向资料统计，中山地区主导风为 SE 风，频率为 9.96%；次主导风向为 N 风，频率为 9.38%。

因此从宏观上看，本项目所排出的大气污染物，在秋季和冬季主要是向偏南方向输送，在春季和夏季则主要是向偏北方向输送。但间中也会出现向其他方向输送的情况，但累计时间相对较短。

（5）灾害性天气

中山市属滨海地区，属亚热带季风气候区域，影响中山市的主要自然灾害有暴雨、台风、洪水、暴潮和咸潮以及低温霜冻、低温阴雨等。

①暴雨

2004~2023 年中山市年平均降雨量 1888.3 mm，根据资料记录，历史日最大降雨量为 2888.2 mm（2016 年），由于受五桂山山脉地形的影响，形成历年市区的降水强度与南部、西部的神湾、东部的横门相对较弱。暴雨出现多集中在 4~9 月，高峰值，多发生在 5、6 月份和 8 月份。

②台风（热带气旋）及暴潮

7、8、9 三个月是台风（热带气旋）出现的盛发期，出现百分率分别是 25.2%、21.3%、19.1%，登陆中山市最强的台风多在 9 月。据历史资料反映，大多数年份，每年影响中山市的台风有 4~6 个，每 8~9 年受台风正面袭击一次。台风风向对中山影响最大是：东部是东南风至东风，南部是东南风至南风，因这些风向，正对出海口，吹程较大，潮水顶托。

③洪水

中山市地处珠江口西岸，珠江八大出海口途经中山的有 3 个。每年汛期（4~10 月），西、北江洪水有 66.84% 经中山市宣泄，威胁中山市北部堤围的安全。历史最高洪水位 5.34 m（莺歌咀水位站），出现于 1994 年 6 月 20 日，相当于 200 年一遇水位。中山市的出海河流主要是宣泄上、中游洪水。每逢台风袭击又遇上大潮时，形成台风暴潮，对中山市东部和南部堤围安全构成威胁特别大。

④低温霜冻

低温冷害，分干冷、湿冷两种类型，受北方寒潮影响，每年 1 月和 12 月，会出现 24 小时内气温骤降 10°C 以上的现象，甚至出现霜冻。虽然年平均低温只有 7 天，但对冬薯、香蕉、塘鱼和早造育秧造成威胁，是早稻的主要灾害。

⑤低温阴雨

低温阴雨天气经常出现在 1 月至 3 月上旬，倒春寒天气通常出现在 3 月中旬或以后。寒露节气前后，每年 9 月 20 日至 10 月 20 日之间，日平均气温 $\leq 23^{\circ}\text{C}$ ，持续 ≥ 3 天作为一次过程。1954 年以来，出现寒露风年份占 70%。

另外还有干旱和雷暴等灾害性天气。

4.1.4 河流水文及地下水特征

(1) 地表水

中山市位于珠江三角洲中南部，东临伶仃洋，珠江八大出海水道中有磨刀门、横门、洪奇沥等三条经市境出海，河网密集，纵横交错，河网密度达 $0.9\sim 1.1\text{ km/km}^2$ 。各水道和河涌承纳了西江、北江来水，每年 4 月开始涨水，10 月逐渐下降，汛期达半年以上。东北部是北江水系的洪奇沥水道；中部是东海水道，下分支鸡鸦水道和小榄水道，汇合注入横门水道；西部为西江干流，在磨刀门出海。还有黄圃水道、黄沙沥等互相沟通，形成了纵横交错的河网地带。全市共有支流 289 条，全长 977.1 公里。

本项目纳污河道为三宝沥，三宝沥下游汇入洪奇沥水道，洪奇沥水道在万顷沙西，为北江主要出海水道，无“门”地形，是珠江八大入海口的泄径流通道之一。多年平均流量约 $200.10\text{ 亿 m}^3/\text{a}$ ；河口拦门沙发育，故进潮量（96.6 亿立方米）和落潮量（296.7 亿立方米）均小，水量已大部由上、下横沥流出蕉门。山潮水比为 2.0，径流为主，旱季为潮流河。该水道北起番禺区版沙尾村并且与容桂水道和李家沙水道向连接；南到番禺区万顷沙注入伶仃洋西北部。洪奇沥水道全长约 20km，宽 400~1200m；多年平均流量 $634.51\text{ m}^3/\text{s}$ ，90%保证率的最枯月平均流量为 $277\text{ m}^3/\text{s}$ ；多年平均潮流量 $306.32\text{ m}^3/\text{s}$ ，属于大河。

(2) 地下水

中山市地质构造体系属于华南褶皱束的粤中坳陷，地形以平原为主，地势中部较高，四周平坦，平原地区自西北向东南倾斜。受气象、水文、地貌、岩性、地质构造等因素影响，该区地下水类型主要为松散岩类孔隙水和块状岩类裂隙水两大类。松散岩类孔隙水

分布于风化裂隙发育的滨海平原及近海区域(含填海造地)，埋藏较浅,含水层的岩性以中粗砂及卵砾石为主，水量中等—丰富，主要补给来源为降雨形成地表漫流通过表层砂性土直接入渗补给，循环交替由中游向下游逐渐变弱，水平排泄入河流；三角洲海冲积层地段地下水、地表水之间水力关系复杂，丰水期与枯水期呈互补排特征；局部受潮汐顶托影响；滨海积砂堤、砂地地下水受当地降水和凝结水补给，径流途径短，直接向附近海域或低洼地排泄。广大基岩出露区断裂构造发育，地表浅部岩石破碎，节理裂隙发育，有利于大气降水的渗入补给。该孔隙水总体呈自北西向南东方向径流，以五桂山山脉为中心的中南部丘陵地区构造裂隙发育，植被茂盛，赋存块状岩类裂隙水，水量丰富，主要补给来源为降雨补给及水库水的渗漏补给，排泄呈放射状，主要以泉的方式向邻近的沟谷排泄，并以潜流的形式侧向补给松散岩类孔隙水。

中山市地下水可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类型，松散岩类孔隙水可分为下列三种类型。

①海积冲积平原孔隙水

广泛分布在市境平原中。该类地下水除受降水补给外，还受河水周期性补给，故富水性好。海积冲积层是海陆混合堆积而成，各地厚度差异较大；据在石岐及港口等地探测，地下含水层有1~2层，总厚度约16米，由砂粒、角砾砂、中细砂层所组成。

②沿海沙堤沙地孔隙水

主要分布在南朗龙穴到翠亨村镇的下沙、长沙埔沿伶仃洋一线的海积沙堤内。含水层为海积砾砂中粗砂及含粘土中砂，该类地下水直接受降水补给，多表现为上淡下咸，水量中等，为重碳酸钠氯化钠型或重碳酸钠氯化钙型。

③山间谷地孔隙水

零星分布于山间谷地，含水层为冲洪积成因的角砾、砾砂、粗砂，厚度变化比较大，其富水程度与含水层的含泥量、汇水面积以及所处位置有关。水的化学类型多为重碳酸钠、氯化钠型及重碳酸钠氯化钙型。

基岩裂隙水可分为下列两种类型：

④块状基岩裂隙水

主要分布在五桂山低山丘陵区和白水林高丘陵区的燕山各期侵入岩体之中。降水是该类型地下水的最主要补给来源。

⑤层状基岩裂隙水

包括赋存于市境的侏罗系高基坪群、泥盆系桂头组和寒武系八村群各地层中的地下水。含水层因岩层的岩性不同而各异。

4.1.5 区域地质条件

(1) 地层岩性

寒武系八村群（ $\in 1bc$ ）：主要分布于中山雍陌、平岚等地，由砂岩、粉砂岩、页岩和少量炭质页岩组成。韵律清晰，为类复式海相沉积，可分上下两部，中间隔厚数十米不等粒石英砂岩。下部主要分布于新会一带，为千枚状绢云母页岩、粉砂质绢云母页岩、粉砂岩互层，间有少量炭质页岩；上部为灰色、灰绿色砂质绢云母页岩。

盆系中下统桂头群（D1-2gt）：零星分布于山塘、尖峰、崩口冲、三灶等地，属浅海相和滨海相沉积。下部由灰白、灰色砾状石英砂岩、不等粒石英砂岩和石英细砂岩组成，上部为灰色、灰绿色砂质绢云母页岩。中生代白垩纪早白垩世百足山组（K1b）：粉砂质泥岩、粉砂岩、砂岩和砂砾岩。

(2) 近场区地震构造

近场区历史上1905年8月12日在澳门外海发生过一次震中烈度VI度震级为5级的地震。自1970年以来，现代地震台网观测30多年，只记录到69次ML1.5以上的地震，其中最大的一次地震是1976年11月20日发生在番禺的ML3.9级地震。现今小震零散分布在近场区内。从历史破坏性地震和现今小震的活动性来看，近场区是一个地震活动相对较弱的地区。

近场区北东-北北东向广州-从化断裂带、外海-新会断裂带、五桂山北麓断裂带、五桂山南麓断裂、白藤山-吉大断裂、三灶岛-高栏岛断裂、石龙-厚街断裂、紫金-博罗断裂，以及北西—北北西向狮子洋断裂、淇澳断裂、泥湾门断裂，这些断裂在早第四纪有过活动，晚第四纪以来断裂的活动不明显。白坭-沙湾断裂和西江断裂带的东南段在晚更新世以来仍有活动，属于晚第四纪断层。

4.1.6 土壤和动植物

中山市的土壤主要有5个土类、10个亚类、23个土属和36个土种。5个土种主要为：赤土壤、水稻土、基水土、滨海盐渍沼泽土和滨海沙土。

中山市地处热带北缘，所发育的地带性植被类型为热带季雨林型的常绿季雨林。植被在显示热带性的特点的同时，还表现从热带向亚热带过渡的特点。中山市植被多以种

植的粮食作物、果树、竹子为主。植被的主要种类有 1200 多种，隶属于 105 科 358 属，森林覆盖率为 22.6%。中山市野生动物的主要活动场分布于五桂山低山丘陵和白水林高丘林地区，现存的经济动物主要有小灵猫、食蟹獾、豹猫、南狐、穿山甲、板齿鼠和各种鸟类、蛇类等；平原地区以爬行类、两栖、鸟类和鼠类为主；水生动物有鱼类、甲壳类和多贝类。

本项目用地范围内不属于自然保护区，没有国家和地方规定的珍稀濒危保护植物。

4.2 区域主要污染源情况

本项目评价范围内排放同类污染物的项目污染源调查如下表。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 环境空气质量现状监测与评价

5.1.1 空气质量达标区判定

本次评价的基准年为 2023 年。根据《2023 年中山市生态环境质量报告书(公众版)》：2023 年，中山市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值未达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单，降尘达到省推荐标准。项目地为不达标区。具体见下表。

表 5.1-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	24 小时均值第 98 百分位数	8	150	5.33	达标
	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO ₂	24 小时均值第 98 百分位数	56	80	70	达标
	年平均质量浓度	21	40	52.5	达标
PM ₁₀	24 小时均值第 95 百分位数	72	150	48.0	达标
	年平均质量浓度	35	70	50.0	达标
PM _{2.5}	24 小时均值第 95 百分位数	42	75	56.0	达标
	年平均质量浓度	20	35	57.14	达标
O ₃	日最大 8 小时均值第 90 百分位数	163	160	101.88	超标
CO	24 小时均值第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标

5.1.2 基本污染物环境质量现状评价

本项目位于环境空气二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单。本项目所在镇街设有空气质量监测站点，采用监测站-中山民众的监测数据，根据《中山市 2023 年空气质量监测站日均值数据》中山民众的监测站数据，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 的监测结果见下表。

表 5.1-2 基本污染物环境质量现状

站	监测站坐标	污染	年评价指标	评价标准	现状浓度	最大浓	超标	达
---	-------	----	-------	------	------	-----	----	---

点 名 称	X	Y	物		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	度占标 率%	频 率%	标 情 况
中山 民众	113°15'46"	22°38'42"	SO ₂	24 小时平均第 98 百 分位数	150	14	12.7	0	达 标
				年平均	60	9.1	/	/	达 标
			NO ₂	24 小时平均第 98 百 分位数	80	64	140	1.1	达 标
				年平均	40	25	/	/	达 标
			PM ₁₀	24 小时平均第 95 百 分位数	150	101	125.3	0.82	达 标
				年平均	70	48.8	/	/	达 标
			PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百 分位数	75	42	84	0	达 标
				年平均	35	21.3	/	/	达 标
			O ₃	日最大 8 小时平均 第 90 百分位数	160	169	154.4	11.78	超 标
			CO	24 小时平均第 95 百 分位数	4000	800	27.5	0	达 标

由表可知，SO₂ 24 小时平均第 98 百分位数及年平均浓度、NO₂ 24 小时平均第 98 百分位数及年平均浓度、PM₁₀ 24 小时平均第 95 百分位数及年平均浓度、PM_{2.5} 24 小时平均第 95 百分位数及年平均浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及 2018 年修改单。

5.1.2 其他污染物质量现状补充监测

本项目的大气污染物特征因子为 TSP、NO_x、砷及其化合物、磷烷、锡及其化合物、氯化氢、硫酸、氟化物、丙酮、TVOC、非甲烷总烃、硫化氢、氨、臭气浓度，选取 TSP、砷、氯化氢、硫酸、氟化物、丙酮、TVOC、非甲烷总烃、硫化氢、氨、臭气浓度作为大气环境质量现状补充监测因子。

根据东莞市华溯检测技术有限公司 2025 年 5 月 29 日出具的《德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目》的检测报告（报告编号 HSH20250529001、HSH20250529002），采样日期时间为 2025 年 5 月 11 日-5 月 17 日，其主要内容如下：

（1）监测点位布设及监测因子

根据项目所在地近 20 年主导风向（主导风向 SE）及周边敏感点目标的分布情况，本次大气环境质量现状调查共设 1 个环境空气质量监测点，监测点选取本项目所在地

(A1) 作为监测点。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境 (HJ2.2-2018)》，以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5 km 范围内设置 1~2 个监测点。本监测点 A1 位于项目所在地，故布点合理。监测点位布设情况详见下表及下图 5.1-1，监测因子详见下表 5.1-3。

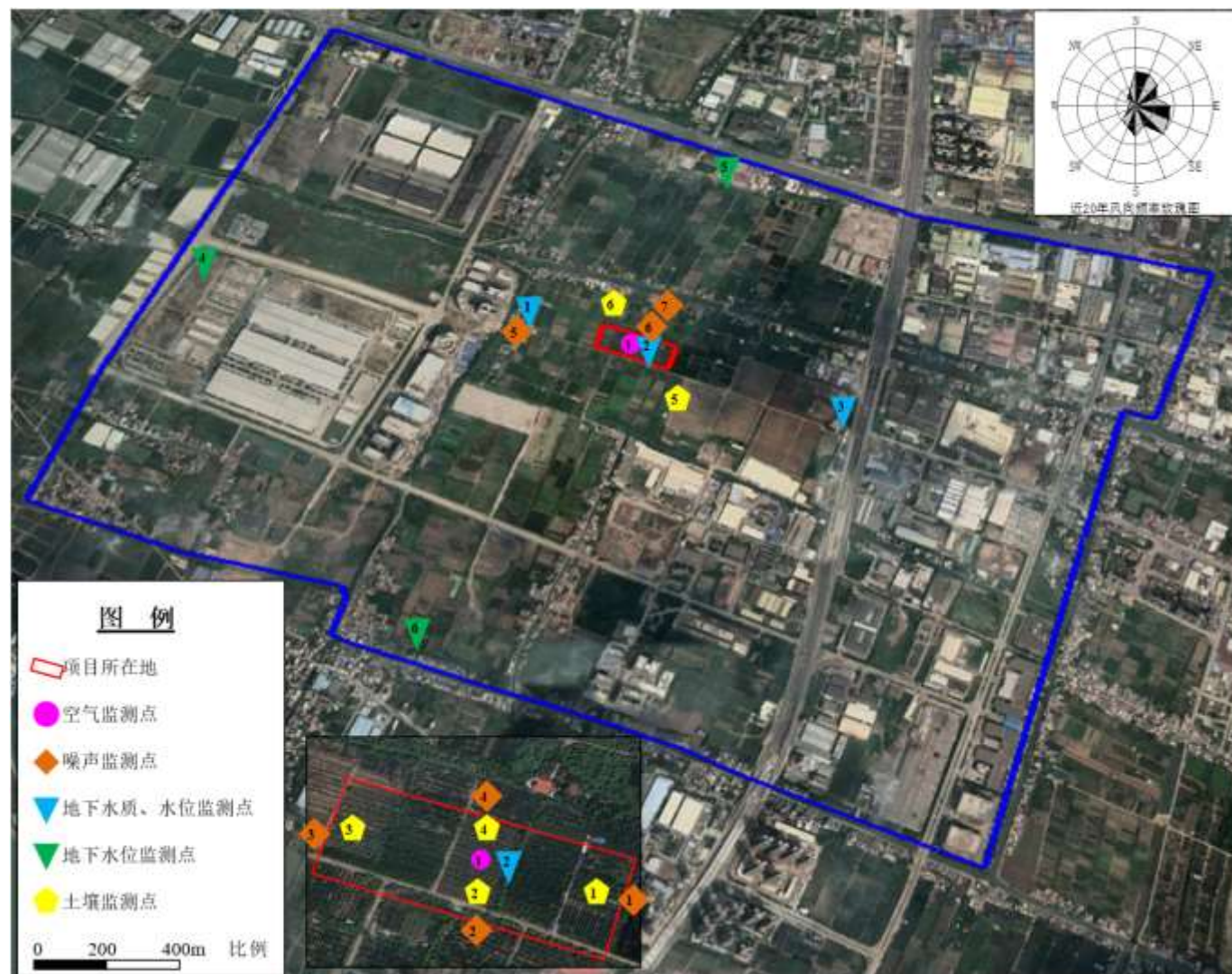


图 5.1-1 项目大气、地下水、土壤、声环境质量监测布点图

表 5.1-3 环境空气质量现状监测点位布设及监测因子一览表

序号	监测点名称	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)	监测因子
A1	项目所在地	/	/	TSP、砷、氯化氢、硫酸、氟化物、丙酮、TVOC、非甲烷总烃、硫化氢、氨、臭气浓度

(2) 监测频率和监测时间

A1 环境空气质量监测 1 期，监测因子连续采样 7 天。采样同时进行气象观测，记录气温、气压、风向、风速及降雨等气象参数。

各监测因子监测频率详见下表。

表 5.1-4 环境空气质量监测因子监测频率一览表

监测因子	小时平均浓度或一次值	日平均浓度
TSP、砷、氯化氢、硫酸、氟化物	/	连续采样 24 个小时
氯化氢、硫酸、氟化物、硫化氢、氨、非甲烷总烃、丙酮	每天 02、08、14、20 时的小时平均浓度值，各小时至少采样 45 分钟	/
臭气浓度	每天采样 4 次，取最大值	/
TVOC	/	连续采样 8 个小时

(3) 采样和分析方法

各监测因子监测分析方法详见下表。

表 5.1-5 环境空气监测分析方法

类别	监测项目	方法标准号	分析方法	主要仪器	最低检出限
环境空气	硫酸雾	HJ 544-2016	离子色谱法	离子色谱仪	0.005mg/m ³
	TSP	HJ 1263-2022	重量法	分析天平	0.007mg/m ³
	砷	HJ 777-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.005μg/m ³
	氯化氢 (小时值)	HJ 549-2016	离子色谱法	离子色谱仪	0.02mg/m ³
	氯化氢 (日均值)	HJ 549-2016	离子色谱法	离子色谱仪	0.005mg/m ³
	氟化物 (小时值)	HJ 955-2018	滤膜采样/氟离子选择电极法	酸度计	0.5μg/m ³
	氟化物 (日均值)	HJ 955-2018	滤膜采样/氟离子选择电极法	酸度计	0.06μg/m ³
	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版 (3.1.11.2)	亚甲基蓝分光光度法	可见光分光光度计	0.001mg/m ³

	氨	HJ 533-2009	纳氏试剂分光光度法	紫外可见光分光光度计	0.01mg/m ³
	丙酮	《空气和废气监测分析方法》第四版增补版（6.4.6.1）	气相色谱法	气相色谱仪	0.01mg/m ³
	TVOC	GB/T 18883-2002 附录 C	热解吸-毛细管气相色谱法	气相色谱仪	0.5μg/m ³
	非甲烷总烃	HJ 604-2017	气相色谱法	气相色谱仪	0.07mg/m ³
	臭气浓度	HJ 1262-2022	三点比较式臭袋法	/	/
样品采集	《环境空气质量手工监测技术规范》HJ 194-2017 及其修改版 《恶臭污染环境监测技术规范》HJ 905-2017				

（4）评价方法

对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见下公式：

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中： $C_{\text{现状}(x,y)}$ ——环境空气保护目标及网格点（x，y）环境质量现状浓度，μg/m³；

$C_{\text{监测}(j,t)}$ ——第j个监测点位在t时刻环境质量现状浓度（包括1h平均、8h评价或日平均质量浓度），μg/m³；

n——现状补充监测点位数。

（5）评价标准

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 修订版）》，该区域属于空气质量二类功能区，TSP、砷、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及 2018 年修改单中的二级标准；氯化氢、硫酸、硫化氢、氨、丙酮、TVOC 执行《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参考执行原国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》相关限值；臭气浓度参考执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级厂界标准。

（6）监测与评价结果

其他污染物补充监测与评价结果详见下表。

表 5.1-6 其他污染物环境质量现状补充监测与评价结果一览表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率%	超标 率%	达标情况
A1 项目所在地	TSP	日平均	300	38~91	30.33	0	达标
	砷	日平均	0.006	0.005 (ND)	41.67	0	达标
	氯化氢	日平均	15	5 (ND)	16.67	0	达标
		1 小时平均	50	20 (ND)	20	0	达标
	硫酸	日平均	100	5 (ND)	2.5	0	达标
		1 小时平均	300	5 (ND)	0.83	0	达标
	氟化物	1 小时平均	20	0.5 (ND)	1.25	0	达标
		日平均	7	0.11~0.18	2.57	0	达标
	丙酮	1 小时平均	800	10 (ND)	0.63	0	达标
	TVOC	8 小时平均	600	102~123	20.5	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	2000	150~440	22	0	达标
	氨	1 小时平均	200	40~80	40	0	达标
	硫化氢	1 小时平均	10	1 (ND)	5	0	达标
	臭气浓度 (无量纲)	一次最大 值	20	10 (ND)	25	0	达标

注：1、监测结果“ND”表示监测结果低于方法检出限；低于检出限按检出限一半进行评价。

2、砷在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中只有年平均浓度标准值，此表中日平均浓度标准值取年平均浓度标准值进行评价。

由上表可知，A1 监测点位的氟化物 1 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准；TSP、砷、氟化物日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准；氯化氢、硫酸、丙酮、硫化氢、氨 1 小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，氯化氢、硫酸的日平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；非甲烷总烃 1 小时平均浓度均满足原国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》相关限值；TVOC 的 8 小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；臭气浓度一次值浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的新扩改建项目二级厂界标准值。监测结果表明本项目大气评价区域环境空气质量现状良好。

5.2 地表水环境质量现状调查与评价

本项目生活污水经预处理后、纯水制备浓水及生产废水经自建废水处理站处理达标后经市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理，污水处理厂尾水排入三宝沥，

三宝沥汇入洪奇沥水道。洪奇沥水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

本次区域地表水环境质量概况评价选取洪奇沥水道作为评价对象。根据《2023 年中山市生态环境质量报告书(公众版)》，2023 年鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质类别均为II类，水质状况为优。前山河、兰溪河、泮沙排洪渠、海洲水道水质类别均为III类，水质状况为良好。石岐河水质类别为V类，水质状况为中度污染，主要污染物为氨氮、溶解氧。与上年相比各河道水质均无明显变化。

表 5.2-1 2023 年各水道地表水水质类别

各水道	鸡鸦水道	小榄水道	磨刀门水道	横门水道	东海水道	洪奇沥水道	黄沙沥水道	中心河	前山河水道	海洲水道	兰溪河	泮沙排洪渠	石岐河
水质类别	II	II	II	II	II	II	II	II	III	III	III	III	V
主要污染物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	氨氮

5.3 地下水环境质量现状监测与评价

根据东莞市华溯检测技术有限公司 2025 年 5 月 29 日出具的《德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目》的检测报告（报告编号 HSH20250529001），采样日期时间为 2025 年 5 月 16 日，其主要内容如下：

5.3.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一般情况下，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；三级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 3 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 1-2 个，原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

本项目地下水评价等级为三级，周边没有具有饮用水开发利用价值的水源地，本次地下水环境质量现状监测共布设 3 个水质监测点，6 个水位监测点（其中 3 个水位监测点与水质监测点一致）；在本项目用地上游及下游各布设 1 个水质监测点、用地范围内布设 1 个水质监测点，监测点位布设情况具体详见下表及图 5.1-1，故布点符合导则 HJ610-2016 要求，布点合理。

表 5.3-1 地下水质量现状监测布点一览表

监测点	监测点位名称	设置功能	位置
U1	大风车街旁	水位井、水质井	N22°36'46.78", E113°27'52.56"
U2	项目厂区内	水位井、水质井	N22°36'39.95", E113°28'01.83"
U3	番中路旁	水位井、水质井	N22°36'33.10", E113°28'21.40"
U4	人民路旁	水位井	N22°30'51.98", E113°27'10.73"
U5	阳光大道旁	水位井	N22°37'04.65", E113°28'11.49"
U6	接源村	水位井	N22°36'11.67", E113°27'43.84"

5.3.2 监测项目

pH 值、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O₂ 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、溶解性总固体、总硬度（以 CaCO₃ 计）、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、镍、银、铝、锌、锑、石油类、氟化物、LAS；地下水位埋深 1 项。

5.3.3 监测时间和频次

监测时间为 2024 年 5 月 16 日；各监测点采集 1 次水样进行测定。

5.3.4 评价标准

根据《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459 号）、《中山市地下水功能区划》（2021），该项目位于珠江三角洲中山不宜开发区（代码：H07442003U01），现状水质为 V 类，地下水水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的V类水质，水位保护目标为维持现状。

5.3.5 监测分析方法

各监测项目监测方法及检出限见下表。

表 5.3-2 地下水监测分析方法

监测项目	方法标准号	分析方法	主要仪器	最低检出限
pH 值	HJ 962-2018	电位法	pH 计	/
K ⁺	GB/T 11904-1989	火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.05mg/L
Na ⁺				0.01mg/L
Ca ²⁺	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
Mg ²⁺				0.003mg/L
CO ₃ ²⁻	DZ/T 0064.49-2021	滴定法	/	5.0mg/L
HCO ₃ ⁻				
Cl ⁻	GB/T 11896-1989	硝酸银滴定法	/	2.0mg/L
SO ₄ ²⁻	HJ/T 342-2007	铬酸钡分光光度法	可见分光光度计	2.0mg/L

氨氮	HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	紫外可见光分光光度计	0.025mg/L
硝酸盐	HJ/T 346- 2007	紫外分光光度法	紫外可见光分光光度计	0.08mg/L
亚硝酸盐	GB/T 7493-1987	分光光度法	可见分光光度计	0.003mg/L
总硬度	GB/T 7477-1987	EDTA 滴定法	/	5.0mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2023（11.1）	称量法	电子天平	/
挥发性酚类 （以苯酚计）	HJ 503-2009	4-氨基安替比林分光光度法	可见分光光度计	0.0003mg/L
耗氧量 （COD _{Mn} 法， 以 O ₂ 计）	GB/T 5750.7-2023（4.1）	酸性高锰酸钾滴定法	/	0.05mg/L
砷	HJ 694-2014	原子荧光法	原子荧光光谱仪	0.3μg/L
汞				0.04μg/L
六价铬	GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法	紫外可见光分光光度计	0.004mg/L
铅	GB/T 5750.6-2023（14.1）	无火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	2.5μg/L
镉	GB/T 5750.6-2023（12.1）			0.5μg/L
镍	HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	电感耦合等离子体发射光谱仪	0.02mg/L
银				0.02mg/L
铝				0.07mg/L
锌				0.004mg/L
锑	HJ 694-2014	原子荧光法	原子荧光光谱仪	0.2μg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987	亚甲蓝分光光度法	紫外可见光分光光度计	0.05mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987	离子选择电极法	酸度计	0.05mg/L
石油类	HJ 970-2018	紫外分光光度法	紫外可见光分光光度计	0.01mg/L
样品采集	《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020			

5.3.6 评价方法

本评价采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）推荐的单指标评价方法对地下水环境质量现状进行评价。按照指标所在的限值范围确定地下水质量类别，指标限值相同时评价采用从优不从劣的原则，例如挥发酚类 I、II 类限值均为 0.001mg/L，若监测结果为 0.001mg/L，则定为 I 类。

5.3.7 监测结果及评价

本次地下水环境调查各监测点位水质监测结果详见下表 5.3-3~4。

监测结果表明，项目三个水质监测点位的各项监测指标均满足《地下水质量标准》

(GB/T 14848-2017) V 类标准要求。

表 5.3-3 地下水环境质量现状监测结果表(单位: mg/L, pH 值除外)

监测因子	监测点位			达标情况		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3
K ⁺	20.5	29.3	15.4	/	/	/
Na ⁺	239	326	288	IV 类	IV 类	IV 类
Ca ²⁺	261	481	147	/	/	/
Mg ²⁺	81.4	12.6	4.08	/	/	/
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	/	/	/
HCO ₃ ⁻	433	603	225	/	/	/
Cl ⁻	891	504	612	V 类	V 类	V 类
SO ₄ ²⁻	28.7	752	25.0	I类	V 类	I类
pH 值 (无量纲)	7.1 (24.4℃)	7.0 (24.0℃)	7.1 (24.6℃)	I类	I类	I类
氨氮 (以 N 计)	5.45	1.50	4.28	V 类	IV 类	V 类
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	41	34.4	8.07	V 类	V 类	IV 类
硝酸盐 (以 N 计)	8.13	7.61	4.98	III类	III类	II类
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.020	0.142	0.428	II类	III类	III类
挥发性酚类 (以苯 酚计)	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	I类	I类	I类
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	1090	1320	406	V 类	V 类	III类
溶解性总固体	1780	2460	1250	IV 类	V 类	IV 类
氟化物	0.18	0.92	0.24	I类	I类	I类
阴离子表面活性剂	2.74	0.98	0.24	V 类	V 类	III类
石油类	0.32	0.14	0.01L	/	/	/
砷	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	3×10 ⁻⁴ L	I类	I类	I类
汞	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	I类	I类	I类
铬 (六价)	0.004L	0.004L	0.004L	I类	I类	I类
铅	2.5×10 ⁻³ L	2.5×10 ⁻³ L	2.5×10 ⁻³ L	III类	III类	III类
镉	5×10 ⁻⁴ L	5×10 ⁻⁴ L	5×10 ⁻⁴ L	II类	II类	II类
镍	0.02	0.04	0.02L	III类	IV 类	III类
银	0.02L	0.02L	0.02L	II类	II类	II类
铝	0.07L	0.12	0.07L	II类	III类	II类
锌	0.013	0.021	0.006	III类	III类	III类
镭	2×10 ⁻⁴ L	2×10 ⁻⁴ L	2×10 ⁻⁴ L	I类	I类	I类

注: 监测结果“L”表示监测结果低于方法检出限; 低于检出限按检出限一半进行评价。

表 5.3-4 地下水水位监测结果

项目	监测点位						单位
	U1	U2	U3	U4	U5	U6	
水位埋深	1.1	1.2	0.5	0.5	0.4	0.6	m
井深	3.8	4.8	3.2	1.8	0.9	1.8	m

5.4 声环境质量现状监测与评价

5.4.1 监测点布设

本项目位于三类声功能区，噪声评价工作等级定为三级，根据评价区的环境特征，周围声源情况和本项目的特点，在项目所在地四面的厂界外 1 米处各布设 1 个噪声监测点，周围声环境敏感点布置 3 个点。具体布点详见下表及图 5.1-1。

表 5.4-1 厂界噪声监测点布设点一览表

编号	点位
N1	项目所在地东面边界外 1m 处
N2	项目所在地南面边界外 1m 处
N3	项目所在地西面边界外 1m 处
N4	项目所在地北面边界外 1m 处
N5	项目西面居民区
N6	项目东北面 35m 处 1 户居民
N7	项目北面居民区

5.4.2 监测方法

采用积分声级计，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）以及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关要求进行等效连续 A 声级的监测。测量应在无雨雪、无雷电天气，风速 5 m/s 以下时进行，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2~1.5m。

5.4.3 监测时间和频次

监测时间为 2025 年 5 月 12 日~13 日，连续监测 2 天，每天昼夜各监测一次。

5.4.4 评价标准

本项目所在区域为中山市火炬开发区民众街道接源行政村，属 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，本项目西、南厂界与规划路之间属于 4a 类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

5.4.5 监测结果及评价

厂界噪声监测统计结果详见下表。

表 5.4-2 厂界噪声监测统计结果 单位：Leq[dB(A)]

编号	测点	2025-5-12		2025-5-13		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	项目所在地东面边界外 1m 处	56	48	57	47	65	55
N2	项目所在地南面边界外 1m 处	60	51	61	51	70	55
N3	项目所在地西面边界外 1m 处	62	51	62	50	70	55
N4	项目所在地北面边界外 1m 处	55	48	54	49	65	55

编号	测点	2025-5-12		2025-5-13		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N5	项目西面居民区	57	47	56	48	60	50
N6	项目东北面 35m 处 1 户居民	55	47	56	46	60	50
N7	项目北面居民区	53	46	54	47	60	50

从表中的监测结果可知,项目东、南、西、北厂界监测点昼间噪声值在 55~62dB(A),夜间噪声值在 48~51dB(A),均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准限值要求;声环境敏感点昼间噪声值在 53~57dB(A),夜间噪声值在 46~47dB(A),均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准限值要求。监测结果表明本项目周边声环境质量现状良好。

5.5 土壤环境质量现状监测与评价

根据东莞市华溯检测技术有限公司 2025 年 5 月 29 日出具的《德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目》的检测报告(报告编号 HSH20250529001),采样日期时间为 2025 年 5 月 15 日,其主要内容如下:

5.5.1 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018),土壤评价等级为二级的污染影响型建设项目,土壤现状调查监测布点要求如下: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。

本次土壤环境质量现状调查在本项目用地范围内布设 4 个监测点,其中 3 个为柱状样点、1 个为表层样点;用地范围外布设 2 个监测点,均为表层样点,具体布点详见下表及图 5.1-1。故本次土壤环境质量现状调查符合 HJ964-2018 要求,布点合理。

表 5.5-1 土壤环境监测点布设一览表

序号	点位名称	样点类型	位置	土壤类型	监测因子
S1	项目厂区内东面	表层样点	E113.246413° N22.577978°	第二类建设用地	基本因子 45 项、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、镭、pH 值、理化特性
S2	项目厂区内南面	柱状样点	E113.246850° N22.577863°		石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、砷、镍、镭、pH 值、理化特性
S3	项目厂区内西面	柱状样点	E113.245994° N22.577242°		
S4	项目厂区内北面	柱状样点	E113.246374° N22.576747°		

S5	项目厂界外 东南面	表层 样点	E113.245737° N22.575327°		基本因子 45 项、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镉、 pH 值、理化特性
S6	项目厂界外 西北面	表层 样点	E113.243554° N22.578857°		基本因子 8 项、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、镉、pH 值、理化特性

注：表层样应在 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 取一个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。

5.5.2 监测项目

监测项目：《GB36600-2018》基本因子 45 项、《GB15618-2018》基本因子 8 项、石油烃（C₁₀~C₄₀）、镉、pH 值。

监测理化特性指标：颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、水分、渗滤率、土壤容重、孔隙度。

《GB36600-2018》基本因子 45 项：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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

《GB15618-2018》基本因子 8 项：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

5.5.3 监测时间和频次

监测时间为 2025 年 5 月 15 日，监测 1 天，采样 1 次。

5.5.4 监测分析方法

采样和分析方法按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的有关规定进行。具体监测及分析方法见下表。

表 5.5-2 土壤环境监测分析方法

监测项目	方法标准号	分析方法	主要仪器	最低检出限
pH 值	HJ 962-2018	电位法	pH 计	/
阳离子交换量	HJ 889-2017	三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	可见分光光度计	0.8cmol+/kg

氧化还原电位	HJ746-2015	电位法	氧化还原电位仪	/
饱和导水率	LY/T 1218-1999	森林土壤渗透性的测定	/	/
土壤容重	NY/T 1121.4-2006	土壤容重的测定	/	/
孔隙度	LY/T 1215-1999	森林土壤水分-物理性质的测定	/	/
含水率	《土壤 干物质和水分的测定 重量法》 HJ 613-2011	电子分析天平	YH-M3002	/
汞	GB/T 22105.1-2008	原子荧光法	原子荧光光谱仪	0.002mg/kg
六价铬	HJ1082-2019	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
砷	GB/T 22105.2-2008	原子荧光法	原子荧光光谱仪	0.01mg/kg
镉	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	0.01mg/kg
铜	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅				10mg/kg
镍				3mg/kg
锌				1mg/kg
总铬	HJ 491-2009	火焰原子吸收分光光度法	原子吸收分光光度计	5mg/kg
锑	HJ 680-2013	微波消解/原子荧光法	原子荧光光谱仪	0.01mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	HJ1021-2019	气相色谱法	气相色谱仪	6mg/kg
2-氯酚	HJ 834-2017	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪	0.06mg/kg
硝基苯				0.09mg/kg
萘				0.09mg/kg
苯并(a)蒽				0.1mg/kg
蒽				0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽				0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽				0.1mg/kg
苯并(a)芘				0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘				0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽				0.1mg/kg
苯胺				0.1mg/kg
氯甲烷	HJ 605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪	1.0×10 ⁻³ mg/kg
氯乙烯				1.0×10 ⁻³ mg/kg
1,1-二氯乙烯				1.0×10 ⁻³ mg/kg

二氯甲烷				$1.5 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
反-1,2-二氯乙烯				$1.4 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
顺-1,2-二氯乙烯				$1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
氯仿				$1.1 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,1,1-三氯乙烷				$1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
四氯化碳				$1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
苯				$1.9 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,2-二氯乙烷				$1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,1-二氯乙烷				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
三氯乙烯				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,2-二氯丙烷				$1.1 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
甲苯				$1.3 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,1,2-三氯乙烷				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
四氯乙烯				$1.4 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
氯苯				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,1,1,2-四氯乙烷				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
乙苯				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
间, 对-二甲苯				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
邻-二甲苯				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
苯乙烯				$1.1 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,1,2,2-四氯乙烷				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,4-二氯苯				$1.5 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,2-二氯苯				$1.5 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
1,2,3-三氯丙烷				$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
样品采集	《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004			

5.5.5 评价标准

结合评价范围内土壤现状及规划的功能用途，确定本评价范围内的土壤环境质量对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值及管控值进行评价。

采用单因子污染指数法，污染指数由下式计算：

$$Pi = Ci / Csi$$

式中： P_i ——土壤中第 i 种污染物的污染指数；

C_i ——土壤中第 i 种污染物的实测浓度(mg/kg)；

C_{si} ——土壤中第 i 种污染物的评价标准(mg/kg)。

5.5.6 监测结果及评价

土壤环境现状监测和评价结果详见下表。

由表中可知，S1~S5 点位各因子的监测结果均不高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值；S6 点位各因子的监测结果均不高于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）农用地土壤污染风险筛选值。

表 5.5-3 土壤检测结果一览表（1） 单位：除 pH 值外，mg/kg

序号	监测点位	深度（m）	监测因子/浓度				
			pH 值	锑	砷	镍	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
1	S2	0-0.5	7.83	1.02	16.6	16	17
		0.5-1.5	7.51	0.67	13.8	19	17
		1.5-3	7.76	1.22	11.6	18	15
2	S3	0-0.5	7.07	0.86	19.1	21	58
		0.5-1.5	7.24	1.13	15.3	19	36
		1.5-3	7.28	1.20	16.6	20	43
3	S4	0-0.5	7.37	1.49	13.0	21	19
		0.5-1.5	7.06	1.66	22.8	17	25
		1.5-3	6.81	1.52	15.4	16	22

表 5.5-4 土壤检测结果一览表（2） 单位：mg/kg

序号	监测因子	监测点位/深度/浓度		序号	监测因子	监测点位/深度/浓度	
		S1	S5			S1	S5
		深度 0-0.2（m）				深度 0-0.2（m）	
1	pH 值	7.22	7.41	25	1,1,1-三氯乙烷	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L
2	六价铬	0.5L	0.5L	26	1,1,2-三氯乙烷	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L
3	砷	15.7	16.1	27	三氯乙烯	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L
4	镉	0.10	0.13	28	1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L
5	铜	22	21	29	氯乙烯	1.0×10 ⁻³ L	1.0×10 ⁻³ L
6	铅	20	23	30	四氯乙烯	1.4×10 ⁻³ L	1.4×10 ⁻³ L
7	汞	0.228	0.306	31	氯苯	1.2×10 ⁻³ L	1.2×10 ⁻³ L
8	镍	20	18	32	1,2-二氯苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L
9	四氯化碳	1.3×10 ⁻³ L	1.3×10 ⁻³ L	33	1,4-二氯苯	1.5×10 ⁻³ L	1.5×10 ⁻³ L

5 环境质量现状调查与评价

10	氯仿	$1.1 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.1 \times 10^{-3} \text{L}$	34	间,对二甲苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$
11	氯甲烷	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	35	邻-二甲苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$
12	1,1-二氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	36	硝基苯	0.09L	0.09L
13	1,2-二氯乙烷	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	37	苯胺	0.05L	0.05L
14	1,1-二氯乙烯	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	38	2-氯酚	0.06L	0.06L
15	顺-1,2-二氯乙烯	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	39	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L
16	反-1,2-二氯乙烯	$1.4 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.4 \times 10^{-3} \text{L}$	40	苯并[a]芘	0.1L	0.1L
17	二氯甲烷	$1.5 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.5 \times 10^{-3} \text{L}$	41	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L
18	1,2-二氯丙烷	$1.1 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.1 \times 10^{-3} \text{L}$	42	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L
19	1,1,1,2-四氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	43	蒽	0.1L	0.1L
20	1,1,2,2-四氯乙烷	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	44	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L
21	苯	$1.9 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.9 \times 10^{-3} \text{L}$	45	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L
22	甲苯	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.3 \times 10^{-3} \text{L}$	46	萘	0.09L	0.09L
23	乙苯	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.2 \times 10^{-3} \text{L}$	47	锑	1.26	1.41
24	苯乙烯	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	$1.0 \times 10^{-3} \text{L}$	48	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	12	14

注：当测定结果低于方法检出限时，检测结果出示所使用方法的检出限值，并加标志 L。

表 5.5-5 土壤检测结果一览表（3） 单位：除 pH 值外，mg/kg

序号	监测因子	监测点位/浓度
		S6
		深度 0-0.2（m）
1	pH 值	6.99
2	镉	0.84
3	砷	14.8
4	镉	0.11
5	铜	21
6	铅	34
7	汞	0.332
8	镍	15
9	铬	51
10	锌	56
11	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	12

表 5.5-6 土壤评价结果一览表（1）

序号	监测点位	深度（m）	监测因子污染指数				
			pH 值	镉	砷	镍	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
1	S2	0-0.5	——	0.0056	0.2767	0.0178	0.0038
		0.5-1.5	——	0.0037	0.23	0.0211	0.0038
		1.5-3	——	0.0068	0.58	0.02	0.0033
2	S3	0-0.5	——	0.0048	0.1061	0.0233	0.0129
		0.5-1.5	——	0.0063	0.085	0.0211	0.008
		1.5-3	——	0.0067	0.0067	0.0222	0.0096
3	S4	0-0.5	——	0.0044	0.0722	0.0233	0.0042
		0.5-1.5	——	0.0122	0.1267	0.0189	0.0056
		1.5-3	——	0.0111	0.0856	0.0178	0.0244

注：“——”表示无质量标准，不参与评价。

表 5.5-7 土壤评价结果一览表（2）

序号	监测点位	深度（m）	监测因子	监测因子污染指数
1	S6	0-0.2	pH 值	——
2			镉	——
3			砷	0.4933
4			镉	0.3667
5			铜	0.105
6			铅	0.2833
7			汞	0.1383
8			镍	0.15
9			铬	0.255
10			锌	0.224
11			石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	——

注：“——”表示无质量标准，不参与评价。

表 5.5-8 土壤评价结果一览表 (3)

序号	监测因子	监测点位/深度/监测因子污染指数		序号	监测因子	监测点位/深度/监测因子污染指数	
		S1	S5			S1	S5
		深度 0-0.2（m）				深度 0-0.2（m）	
1	pH 值	——	——	25	1,1,1-三氯乙烷	8×10 ⁻⁷	8×10 ⁻⁷
2	六价铬	0.0439	0.0439	26	1,1,2-三氯乙烷	2.14×10 ⁻⁴	2.14×10 ⁻⁴
3	砷	0.2617	0.2683	27	三氯乙烯	2.14×10 ⁻⁴	2.14×10 ⁻⁴
4	镉	0.0015	0.002	28	1,2,3-三氯丙烷	1.2×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³
5	铜	0.0012	0.0012	29	氯乙烯	1.16×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³
6	铅	0.025	0.0288	30	四氯乙烯	1.32×10 ⁻⁵	1.32×10 ⁻⁵
7	汞	0.006	0.0081	31	氯苯	2.2×10 ⁻⁶	2.2×10 ⁻⁶
8	镍	0.0222	0.02	32	1,2-二氯苯	1.3×10 ⁻⁶	1.3×10 ⁻⁶
9	四氯化碳	2.3×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻⁴	33	1,4-二氯苯	3.75×10 ⁻⁵	3.75×10 ⁻⁵
10	氯仿	6.1×10 ⁻⁴	6.1×10 ⁻⁴	34	间,对二甲苯	1.05×10 ⁻⁶	1.05×10 ⁻⁶
11	氯甲烷	1.4×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵	35	邻-二甲苯	9.4×10 ⁻⁷	9.4×10 ⁻⁷
12	1,1-二氯乙烷	6.7×10 ⁻⁵	6.7×10 ⁻⁵	36	硝基苯	5.9×10 ⁻⁴	5.9×10 ⁻⁴
13	1,2-二氯乙烷	1.3×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁴	37	苯胺	9.6×10 ⁻⁵	9.6×10 ⁻⁵
14	1,1-二氯乙烯	7.6×10 ⁻⁶	7.6×10 ⁻⁶	38	2-氯酚	1.33×10 ⁻⁵	1.33×10 ⁻⁵
15	顺-1,2-二氯乙烯	1.1×10 ⁻⁶	1.1×10 ⁻⁶	39	苯并[a]蒽	3.33×10 ⁻³	3.33×10 ⁻³
16	反-1,2-二氯乙烯	1.3×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻⁵	40	苯并[a]芘	3.33×10 ⁻²	3.33×10 ⁻²
17	二氯甲烷	2.4×10 ⁻⁶	2.4×10 ⁻⁶	41	苯并[b]荧蒽	6.67×10 ⁻³	6.67×10 ⁻³
18	1,2-二氯丙烷	1.1×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻⁴	42	苯并[k]荧蒽	3.31×10 ⁻⁴	3.31×10 ⁻⁴
19	1,1,1,2-四氯乙烷	6×10 ⁻⁴	6×10 ⁻⁴	43	蒎	3.87×10 ⁻⁵	3.87×10 ⁻⁵
20	1,1,2,2-四氯乙烷	8.8×10 ⁻⁵	8.8×10 ⁻⁵	44	二苯并[a,h]蒽	3.33×10 ⁻²	3.33×10 ⁻²
21	苯	2.4×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴	45	茚并[1,2,3-cd]芘	3.33×10 ⁻³	3.33×10 ⁻³

22	甲苯	5.4×10^{-7}	5.4×10^{-7}	46	萘	6.43×10^{-4}	6.43×10^{-4}
23	乙苯	2.14×10^{-5}	2.14×10^{-5}	47	锑	0.007	0.0078
24	苯乙烯	3.8×10^{-7}	3.8×10^{-7}	48	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.0027	0.0031

注：“——”表示无质量标准，不参与评价。

表 5.5-9 土壤理化特性调查表（1）

采样日期		2025.05.15								
点位		S2			S3			S4		
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
经纬度		N22°36'39.98"、E113°28'01.90"			N22°36'42.02"、E113°27'58.30"			N22°36'42.85"、E113°28'01.20"		
现场记录	颜色	暗灰色	暗灰色	暗灰色	暗灰色	暗灰色	暗灰色	暗灰色	暗灰色	黑色
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
	结构	棱柱状	棱柱状	棱柱状	团块	棱柱状	柱状	团块	块状	柱状
	沙砾含量（%）	10	5	5	10	5	6	10	10	5
	氧化还原电位（mV）	285	/	/	262	/	/	324	/	/
实验室测定	pH值（无量纲）	7.83	7.51	7.76	7.07	7.24	7.28	7.37	7.06	6.81
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	4.3	3.5	3.9	2.5	2.7	3.0	3.9	3.1	2.6
	饱和导水率（mm/min）	1.78	1.84	1.95	1.44	1.59	1.56	2.21	1.98	1.73
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.07	1.12	1.14	1.02	1.11	1.08	1.18	1.15	1.06
	孔隙度（%）	55.6	53.9	54.3	56.3	54.5	55.7	52.6	53.7	55.1

表 5.5-10 土壤理化特性调查表（2）

采样日期		2025.05.15		
点位		S1	S5	S6
深度（m）		0-0.2	0-0.2	0-0.2
经纬度		N22°36'40.07" E113°28'05.15"	N22°36'37.87" E113°28'03.63"	N22°36'43.73" E113°27'57.22"
现场记录	颜色	黑色	暗灰色	暗灰色
	质地	壤土	壤土	壤土
	结构	团块	团块	团块
	沙砾含量（%）	5	10	20
	氧化还原电位（mV）	262	311	327
实验室测定	pH值（无量纲）	7.22	7.41	6.99
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	2.4	3.6	2.1
	饱和导水率（mm/min）	2.14	2.29	2.03
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.19	1.22	1.20
	孔隙度（%）	53.2	52.2	52.8

5.6 生态环境现状调查

本项目用地性质为工业用地，位于中山市民众街道接源行政村，该区域受到人类活动的长期影响，野生动物种群只有能适应城市生态环境的鼠类、小雀类、蛇类及蚊蝇类昆虫等，基本无其他野生动物和保护动物；用地范围内及周边区域植物群落较贫乏，结构简单，主要为杂草、绿化乔木、居民种植的蔬菜及果树等。本项目不涉及生态保护区等敏感目标，无市政基础设施或特殊的设施限制，调查区域内没有发现国家重点保护的珍稀濒危野生动植物种和名木古树，总的来说，本项目及周边区域生态环境现状一般。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目计划施工期为 2025 年 8 月~2026 年 4 月，总施工期约为 9 个月，每天施工人员约为 50 人，不设施工营地。在施工期，各项施工活动、运输和设备调试将产生废气、粉尘、废水、噪声、固体废弃物等，对周围的环境产生一定的影响。

6.1.1 施工期水环境影响

6.1.1.1 施工废水对水环境的影响

本项目用地为平整好的土地，不设施工营地，无施工人员生活污水，施工期产生的废水主要为施工废水。施工废水主要是工地开挖、施工机械设备的冷却和洗涤用水、施工现场清洗及混凝土养护产生的废水等，含有一定的泥砂和油污。这些废水若不妥善处理会对工地周围水环境产生影响。

施工废水经临时沉淀池和隔油池处理后回用于道路洒水降尘，建设期结束后，拆除临时隔油池和沉淀池。

上述废水均不外排，施工期废水由于量小且较为分散，可以通过加强施工管理来减轻其不利影响。故项目施工产生的废水对附近河流水质的影响较小。

6.1.1.2 施工期废水污染防治对策

- (1) 尽量减少物料流失、散落和溢流现象，减少废水产生量；
- (2) 建造沉淀池、隔油池等水处理构筑物，对废水进行必要的分类处理，严禁任何废水不经处理而直接排放。

6.1.2 施工期大气环境影响

施工期对大气环境的影响主要表现为施工扬尘、施工机械排放的尾气等。

6.1.2.1 施工扬尘影响分析

施工期扬尘主要包括施工扬尘、运输扬尘两种。主要来源于以下几个方面：

- (1) 施工期地基处理中，应用挖土机和推土机进行挖掘、堆放、清运过程中会有大量尘土飞扬进空气中。
- (2) 施工期间运输车辆进出会造成道路扬尘（包括施工期内工地道路扬尘和施工区外道路扬尘）。
- (3) 如水泥、砂子等建筑材料在装卸、运堆放等过程中，因风力作用而产生的扬

尘。

(4) 施工垃圾堆放及清运过程中产生扬尘。

为减少扬尘对该片区环境的影响，建议施工单位针对扬尘产生的主要环节，采取如下有效的防尘、降尘措施。

(1) 根据主导风向和环境敏感点的相对位置，对现场合理布局。

(2) 在施工过程中，场地周围必须设有高度围栏围挡，采取抑制扬尘措施，如洒水等，大风天气时（4级以上）禁止施工。

(3) 对产生的建筑垃圾及时收集运至指定地点。建设工程施工现场地坪必须进行硬化处理；建筑工地所有出入口要设置清洗车轮的设施，确保出入工地的车轮不带泥土上路；对易产生扬尘的材料实行库存或加盖篷布；使用商用混凝土。

(4) 建设工程施工现场必须设立垃圾暂存点，并及时回收、清运建筑垃圾；建筑施工外脚手架一律采用密目网围护。

(5) 建设工程现场必须采取洒水降尘措施、清扫制度，施工期间指定专人负责洒水和清扫工作。

6.1.2.2 施工机械排放尾气影响分析

施工机械与运输及施工车辆所排放的废气等因燃柴油会产生一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、总烃等污染物，会对大气造成不良影响，但这种污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为局部和间歇性，对周边大气环境的影响程度较轻。

6.1.3 施工期噪声环境影响

本项目施工期噪声主要来源于各种施工机械设备，如使用的打桩机、推土机、挖掘机、混凝土运输车、振捣棒、振荡器、电锯、电刨等设备，大多为不连续性噪声，往往会对施工场地附近的敏感点产生较大的影响，而且设备噪声具有冲击性，有的持续时间较长并伴有强烈的振动。工程进度不同而设备的投入也不一样，施工初期，地基的处理时，施工机械运行具有分散性，噪声的影响是属于流动性和不稳定性，此阶段对周围环境的影响不明显；随着施工的进行，投入的机械越来越多，会造成固定噪声源增多，且运行时间将较长，此阶段对周围环境的影响较明显。但施工期相对营运期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

本项目周边不存在声环境敏感点，故施工噪声对周围声环境的影响程度不大。

施工单位应采取措施来尽量减缓项目施工对周围声环境的影响，建议如下：

(1) 施工期尽量采用低噪声性施工机械及施工工艺。

(2) 加强声源噪声控制，可通过选用低噪声设备或采用消声器、消声管或声障等措施进行控制，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的排放要求。

(3) 合理安排施工计划和施工机械设备组合，未经批准，不得在午间（12:00～14:00）和夜间（22:00～次日早晨 06:00）进行产生噪声污染的建筑施工作业，确因生产工艺要求需要连续施工作业的，应当提前向当地环境或建设主管部门申报，取得许可证明，并提前 2 日公告周围居民，方可施工。

(4) 一切动力机械设备都应适时维修，特别对因松动部件的振动或降低噪声部件的损坏而产生很强噪声的设备，更应经常检查维护。

(5) 在施工期间，加强施工管理，落实各项减振降噪措施，对高噪声设备应采取相应的限时作业。

(6) 运输车辆严禁超载运行，晚间运输尽量用灯光示警，禁鸣喇叭，到达运输点后尽量熄火，可减少噪声扰民。

(7) 建立临时声屏障等措施减少施工噪声对周围环境的影响。

6.1.4 施工期固体废物环境影响

本项目施工期固体废物主要来自施工所产生的建筑垃圾、施工队伍生活产生的生活垃圾等。

6.1.4.1 建筑垃圾影响分析

施工期间厂区建筑工地会产生大量渣土、建材废料等。这些建筑垃圾在堆放和运输过程中，如不妥善放置处置，则会对项目所在区域大气环境和水环境造成影响。

为减少建筑垃圾在堆放和运输过程中对环境的影响，建设单位应该采取如下措施：要求施工单位必须严格执行相关法规，向有关部门提出申请，按规定办理好建筑垃圾排放的手续。同时，根据《广东省城市市容和环境卫生管理规定》中的条款，车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路线行驶。

6.1.4.2 生活垃圾影响分析

由于不设施工营地，故施工人员产生的生活垃圾主要包括易拉罐、矿泉水瓶、塑料袋等。生活垃圾如不及时清运处理，会腐烂变质、滋生蚊虫、传染疾病，从而对周围环

境和作业人员健康带来不利影响。因此施工期生活垃圾要进行专门收集，并定期交由当地环卫部门进行合理处置，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

6.2 运营期环境空气环境影响分析

6.2.1 气象数据

6.2.1.1 气象资料来源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）确定项目环境空气影响评价工作等级为二级，本次评价预测分析采用中山国家基本气象站（站号：59485，北纬 22°31′、东经 113°24′，海拔高度：33.7m）的 2023 年常规地面气象观测资料。20 年以上气候和天气特征来源于中山国家基本气象站 2004~2023 年气候统计数据。

6.2.1.2 近 20 年主要气候统计资料

中山国家基本气象站近 20 年（2004~2023 年）的主要气候资料统计详见下表。

表 6.2-1 中山市近 20 年主要气象资料统计表

序号	气象要素	单位	平均（极值）
1	年平均风速	m/s	1.9
2	最大风速及出现的时间	m/s	16.4 相应风向：E 出现时间：2018 年 9 月 16 日
3	年平均气温	°C	23.1
4	极端最高气温及出现的时间	°C	38.7 出现时间：2005 年 7 月 18 日
5	极端最低气温及出现的时间	°C	1.9 出现时间：2016 年 1 月 24 日
6	年平均相对湿度	%	76.4
7	年平均降水量	mm	1904.1
8	年最大降水量及出现的时间	mm	2888.2mm 出现时间：2016 年
9	年最小降水量及出现的时间	mm	最小值：1377.9mm 出现时间：2020 年
10	年平均日照时数	h	1808.9
11	近五年（2019-2023 年）平均风速	m/s	1.74

（1）气温

中山市 2004~2023 年平均气温 23.1°C，极端最高气温 38.7°C，出现在 2005 年 7 月 18 日；极端最低气温 1.9°C，出现在 2016 年 1 月 24 日。2004~2023 年各月份平均气温统计见下表，平均气温的变化范围在 14.7~29.2°C 之间；其中七月平均气温最高，为 29.2°C；一月平均气温最低，为 14.7°C。

表 6.2-2 中山市 2004~2023 年各月平均气温变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温 (℃)	14.7	16.5	19.4	23	26.5	28.4	29.2	28.7	28.1	25.2	21.2	16.2

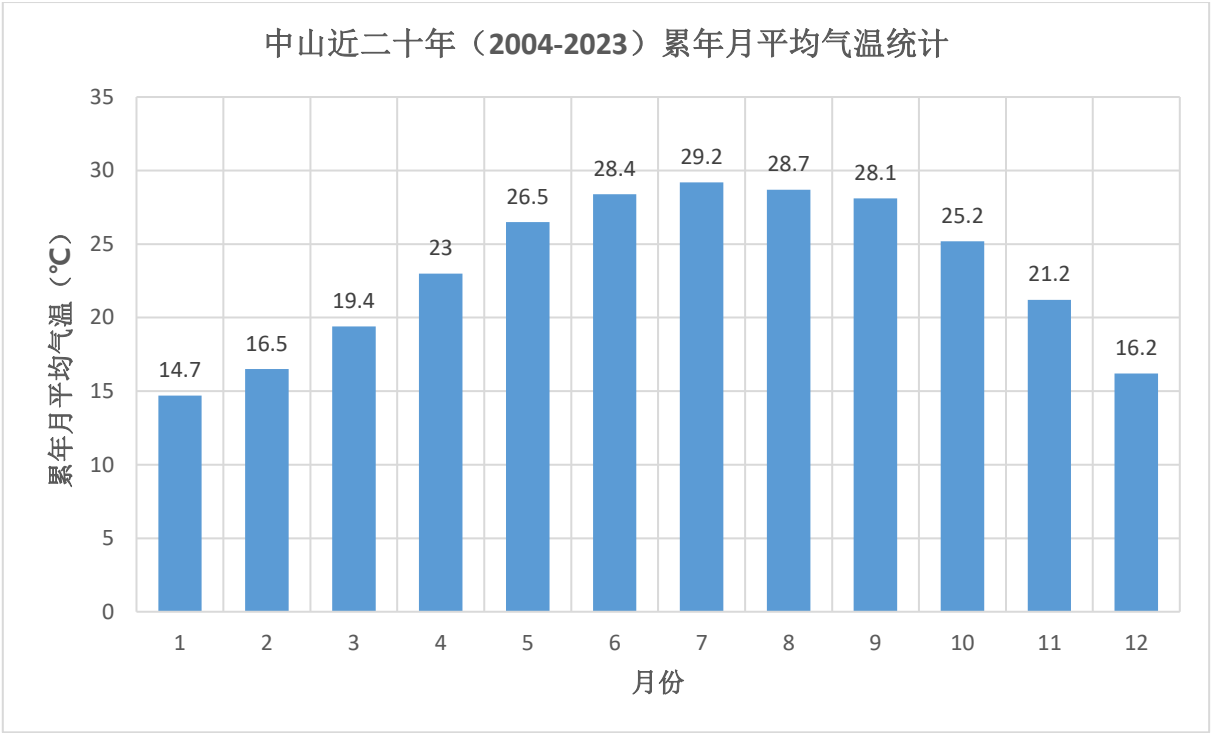


图 6.2-1 中山市 2004~2023 年各月平均气温变化图

(2) 风速

中山市 2004~2023 年平均风速为 1.9m/s，近五年（2019~2023 年）的平均风速为 1.76m/s。2004~2023 年各月份平均风速统计见下表，各月的平均风速变化范围在 1.7~2.2 m/s 之间，六月份和七月份平均风速最大，为 2.2 m/s，一月平均风速最小，为 1.7 m/s。

表 6.2-3 中山市 2004~2023 年各月平均风速变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速 (m/s)	1.7	1.8	1.7	2.0	2.1	2.2	2.2	1.9	1.8	1.8	1.7	1.8

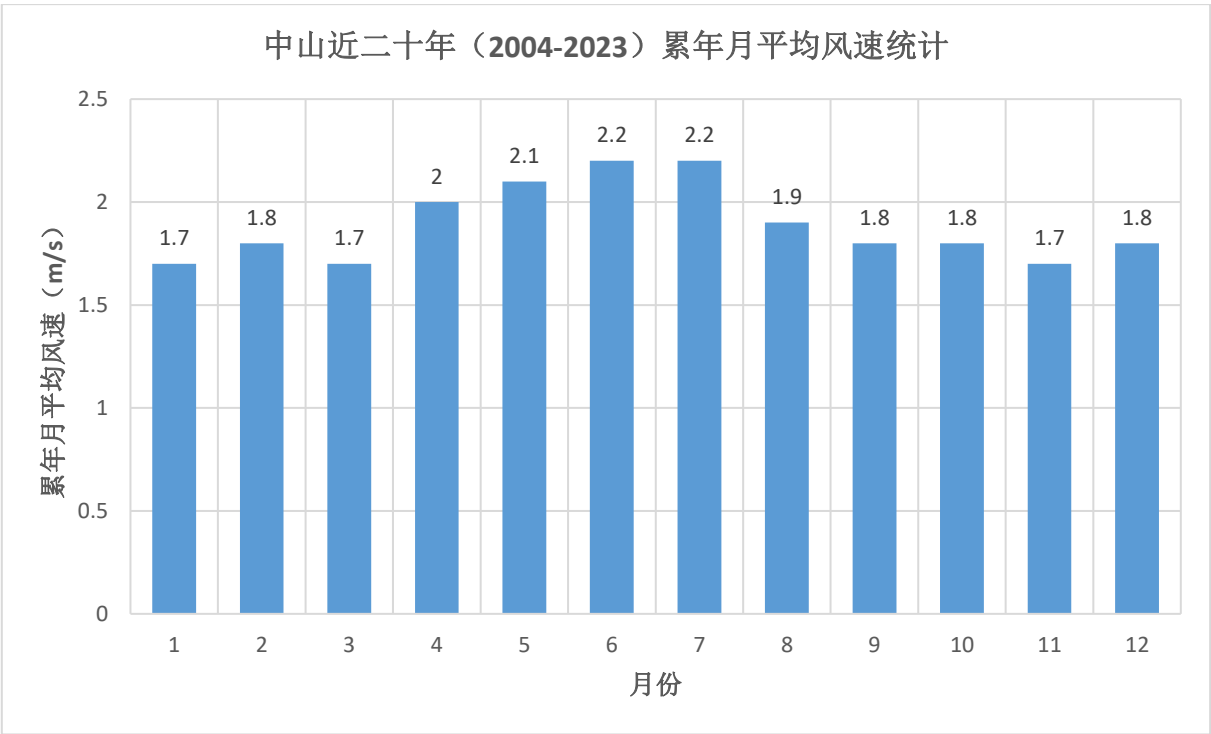


图 6.2-2 中山市 2004~2023 年各月平均风速变化图

（3）风向、风频

根据 2004~2023 年风向资料统计，中山地区主导风向为 SE，频率为 10.1%；次主导风向为 ESE，频率为 9.1%，各风向频率及各月风频如下表：

表 6.2-4 中山市 2004~2023 年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频（%）	9.0	8.7	7.4	5.6	8.6	9.1	10.1	5.2	7.6
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频（%）	5.7	4.7	2.0	1.8	1.3	3.1	4.2	5.8	SE

表 6.2-5 中山市 2004~2023 年各月风向频率 (%)

频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1	15.3	13.2	10	5.3	5.7	7	8.3	3.1	1.9	0.9	1.2	0.6	1.1	2.5	6	9.9	7.8
2	13.3	10.4	7.3	4.9	7.7	10	11.1	4.8	4.4	2.1	2.3	1	1.7	1.3	4.4	6.6	6.7
3	9.7	7.5	7.2	5.3	9.5	10.7	10.4	6	7.5	3.6	2.7	1.1	1.4	1.3	4.3	4.8	7
4	6.7	6.6	5	5.8	10.9	10.1	12.4	7.7	10.7	6.4	3.5	1.5	1.5	1.3	2.1	4.1	3.9
5	3.6	4.5	4.8	5.9	9.5	10.6	10.9	7.5	12.9	10	6.8	2.5	2.2	1.1	2.4	1.9	2.9
6	1.7	2.1	2.9	4.4	8.2	7.6	8.8	7.2	17	16.3	10.6	3.9	2.8	0.6	2	1	2.9
7	1.2	1.6	3.2	5.1	9.2	9.9	8.9	7.2	15.7	13.5	11.5	4.2	2.7	0.7	1.4	1	3.2
8	2.5	3.1	3.6	5.5	10.3	9.6	10.3	5.7	10	8.1	9.7	5.2	4.1	2.3	3.3	1.4	5.3
9	6	7.3	8.5	7.1	11.8	10.9	10.7	5.3	5.1	3.9	5	3.1	2.5	1.5	2.7	2.7	6
10	12.7	14.6	13.3	7.5	9.3	8.9	9.3	3	2.7	1.5	1.8	0.6	0.8	1	2.3	3.3	7.5
11	14.8	15	11.8	6.4	6.8	8.3	11.3	2.9	2	0.8	1	0.3	0.4	0.8	2.9	6	8.7
12	20.9	17.9	11.5	4.3	3.8	5.5	8.5	2.5	1.3	0.8	0.6	0.4	0.7	1.2	3.9	8.1	8

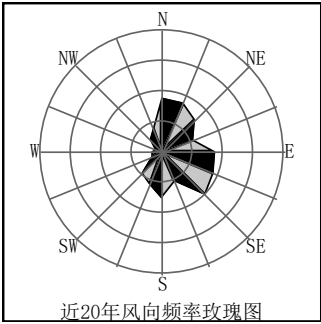


图 6.2-3 中山市 2004~2023 年风向频率玫瑰图

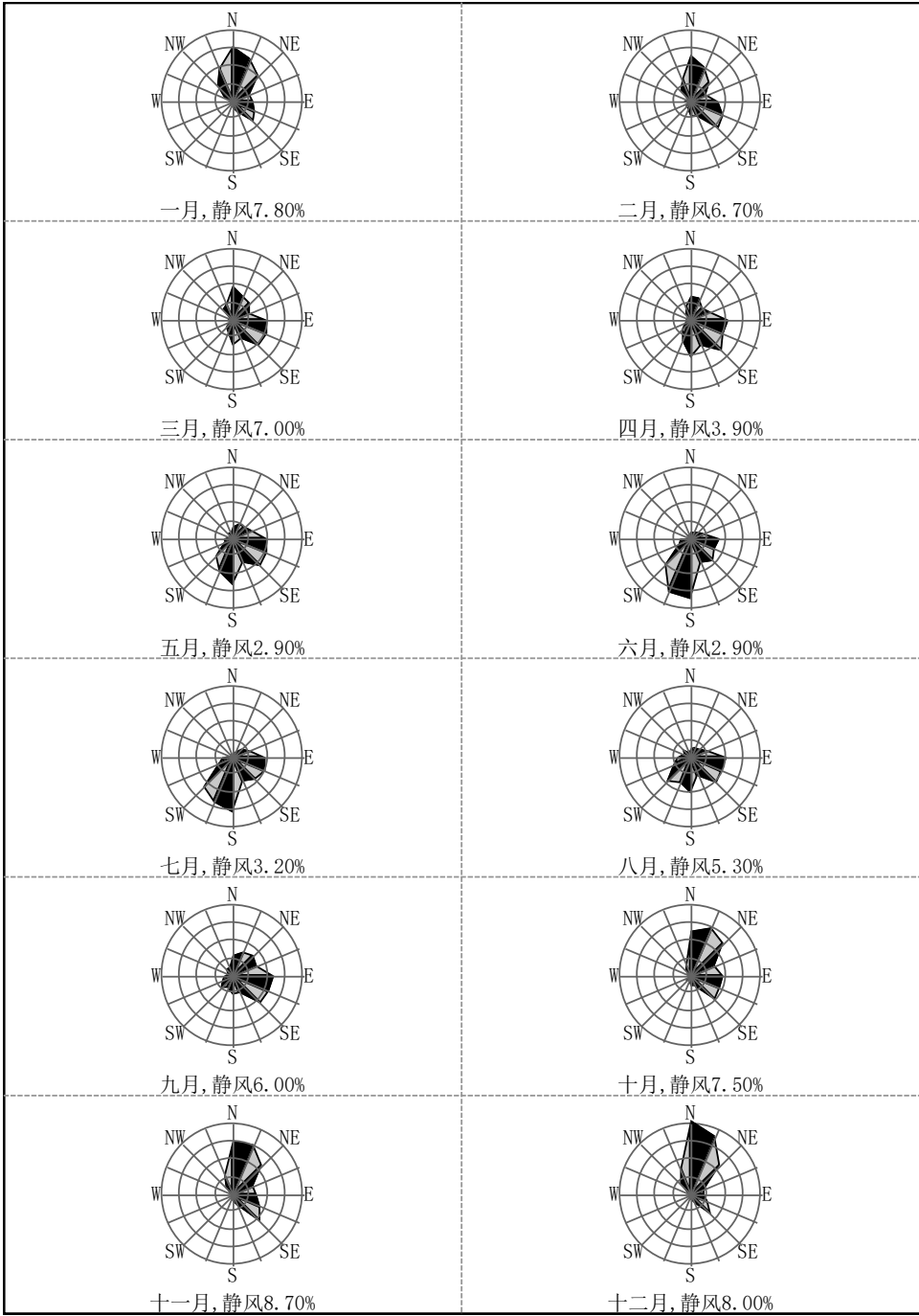


图 6.2-4 中山市 2004~2023 年月风向频率玫瑰图

(4) 降水

中山地区降水具有雨量多、强度大、年际变化大、年内分配不均匀等特点。2004~2023 年的平均年降水量为 1904.1mm，年雨量最大为 2886.2mm（2016 年），最少为 1377.9 mm（2020 年）。

(5) 相对湿度

中山市 2004~2023 年平均相对湿度为 76.4%。

(6) 日照

中山市全年日照充足，中山市 2004~2023 年平均日照时数为 1808.9 小时。

6.2.1.3 预测观测气象资料

调查距离项目最近的地面气象观测站 2023 年的连续一年的常规地面气象观测资料。项目位于中山市，选择中山国家基本气象站的气象观测数据，包括时间（年、月、日、时）、风向（以角度表示）、风速（m/s）、干球温度（℃）、低云量[十分制]、总云量[十分制]等。

表 6.2-6 观测气象数据信息

气象站名称	气象站 编号	气象站 等级	气象站本地坐标		相对距 离/km	海拔高度	数据 年份	气象 要素
			x	y				
中山国家基 本气象站	59485	基本站	-12161	-16971	17.27	33.7	2023	风向、风速、干 球温度、低云 量、总云量

(1) 年平均温度的月变化

根据中山气象站 2023 年的气象观测数据，项目所在地 2023 年平均气温见下表，由表可见，最热月（7 月）平均气温为 29.80℃，最冷月（1 月）平均气温为 15.45℃。

表 6.2-7 中山市 2023 年各月平均气温变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	15.45	18.62	20.58	23.52	26.73	28.61	29.80	28.91	28.17	25.39	21.81	17.15

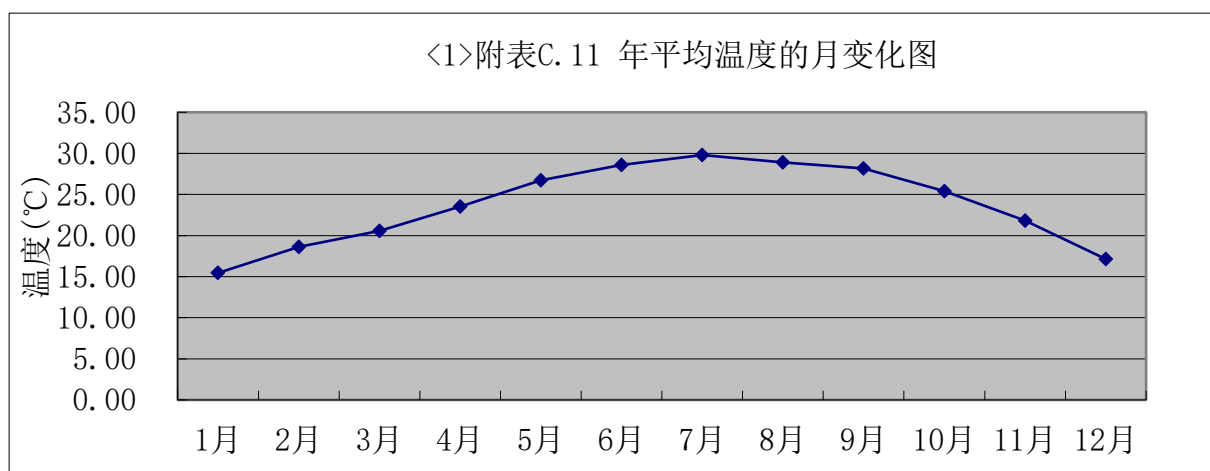


图 6.2-5 中山市 2023 年各月平均气温变化图

②年平均风速的月变化

根据 2023 年中山市的地面气象监测站的数据统计分析每月平均风速变化情况，统计结果见下表。由表可知，2023 年月平均风速的最大值出现在 7 月，为 1.81m/s，月平均风速的最小值出现在 8 月，为 1.41m/s。

表 6.2-8 中山市 2023 年各月平均风速变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.66	1.61	1.43	1.65	1.64	1.50	1.81	1.41	1.72	1.63	1.48	1.67

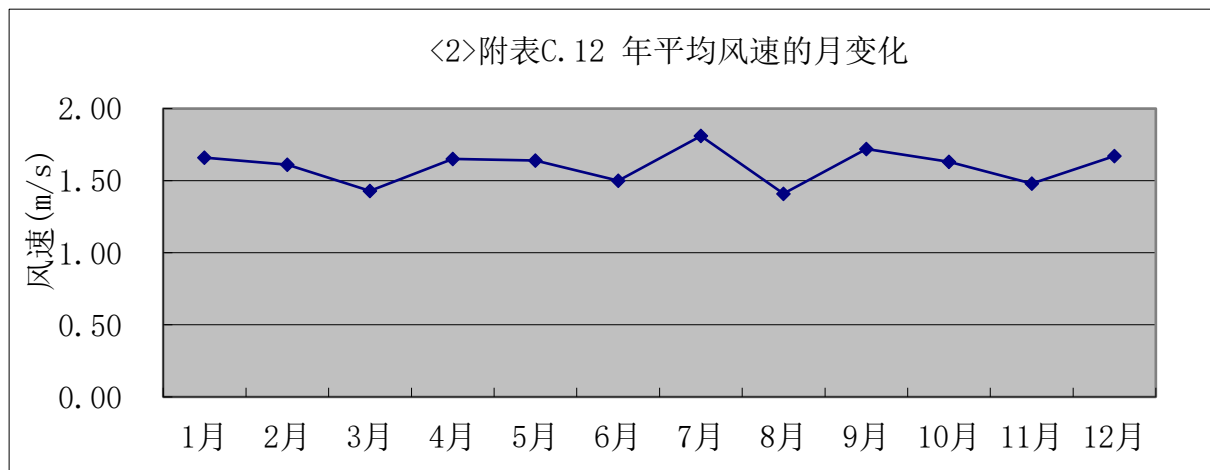


图 6.2-6 中山市 2023 年各月平均风速变化图

③季小时平均风速的日变化

根据中山气象站 2023 年的气象观测，得到该地区 2023 年季小时平均风速的日变化见下表。由下表可知，在春季，中山小时平均风速在 14、15 时达到最大，为 2.55m/s；在夏季，中山小时平均风速在 15 时达到最大，为 2.41m/s；在秋季，中山小时平均风速在 12 时达到最大，为 2.37m/s；在冬季，中山小时平均风速在 13 时达到最大，为 2.22m/s。

表 6.2-9 中山市 2022 年季小时平均风速日变化

风速(m/s) 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.35	1.32	1.32	1.33	1.35	1.33	1.35	1.36	1.48	1.60	1.74	1.85
夏季	1.29	1.21	1.26	1.28	1.35	1.34	1.40	1.42	1.54	1.63	1.75	1.82
秋季	1.38	1.35	1.38	1.38	1.42	1.42	1.47	1.46	1.57	1.69	1.80	1.89
冬季	1.45	1.42	1.44	1.45	1.48	1.48	1.49	1.50	1.62	1.71	1.84	1.93
风速(m/s) 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.97	2.09	2.00	1.90	1.83	1.70	1.62	1.51	1.49	1.44	1.44	1.38
夏季	1.92	2.01	1.95	1.88	1.84	1.75	1.69	1.61	1.55	1.48	1.44	1.34
秋季	1.99	2.09	2.00	1.90	1.83	1.70	1.61	1.52	1.50	1.46	1.46	1.41
冬季	2.04	2.12	2.04	1.92	1.85	1.72	1.63	1.51	1.51	1.48	1.48	1.47

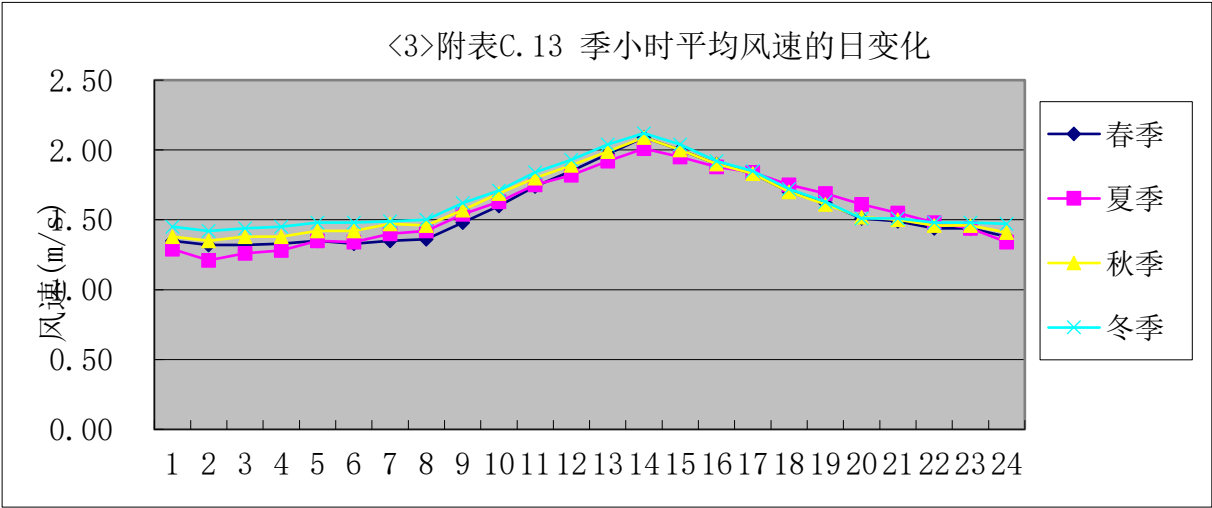


图 6.2-7 中山市 2023 年季小时平均风速变化图

④各时段的主导风向

根据中山气象站 2023 年的气象观测，得到该地区 2023 年全年各时段主导风向、频率见下表。

表 6.2-10 中山市 2023 年各时段主导风向变化

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
一月	N	2.23	24.33
二月	E	1.46	23.96
三月	SE	1.31	17.86
四月	E	1.65	26.39
五月	S	1.96	18.82
六月	S	1.59	18.75

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
七月	S	1.71	18.01
八月	S	1.53	18.28
九月	E	2.13	31.94
十月	N	2.03	21.77
十一月	E	1.51	18.75
十二月	N	2.12	16.67
全年	E	1.59	16.58
春季	E	1.58	18.39
夏季	S	1.61	18.34
秋季	E	1.83	21.52
冬季	N	2.25	17.82

由上表可知，该地区 2023 年全年主导风向为 E 风，风向频率为 16.58%，风速为 1.58m/s；春季以是 E 风向为主，风向频率为 18.39%，风速为 1.58m/s；夏季以 S 风为主，风向频率为 18.34%，风速 1.61m/s；秋季以 E 风为主，风向频率为 21.52%，风速为 1.83m/s；冬季以 N 风为主，风向频率为 17.82%，风速为 2.25m/s。

⑤平均风频的月变化、季变化及年均风频

根据中山气象站 2023 年的气象观测，得到该地区 2023 年平均风频的月变化、季变化及年均风频表。

该地区 2023 年全年风频玫瑰图如下。

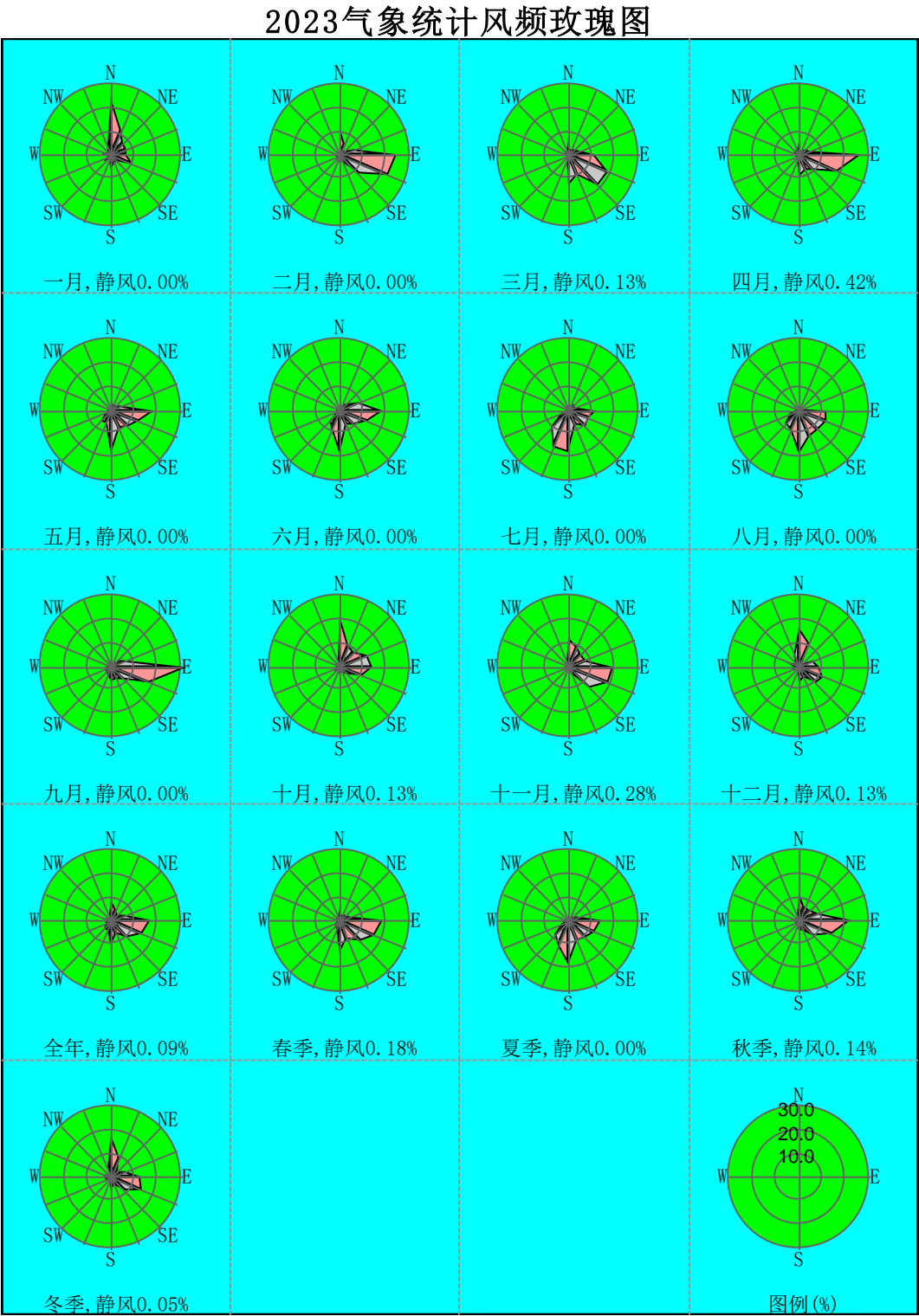


图 6.2-8 中山市 2023 年风频玫瑰图

表 6.2-11 中山市 2023 年平均风频的月变化、季变化及年均风频

风频(%) \ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	24.33	11.56	7.26	6.99	6.45	10.62	3.63	3.23	6.05	1.88	3.76	1.75	3.90	2.96	1.88	3.76	0.00
二月	11.90	4.91	2.53	6.55	23.96	22.32	11.31	2.83	3.27	1.34	2.38	1.64	2.08	1.64	0.89	0.45	0.00
三月	7.66	2.69	3.49	5.24	11.02	17.74	17.88	9.41	12.63	2.15	2.15	0.67	1.88	1.48	1.61	2.15	0.13
四月	5.42	2.36	4.03	4.58	26.39	17.64	8.61	7.08	8.89	2.78	1.53	1.39	1.67	2.22	2.36	2.64	0.42
五月	2.96	2.42	2.69	4.17	18.01	12.90	10.08	8.60	18.82	5.78	6.18	2.02	1.75	1.75	1.34	0.54	0.00
六月	0.56	1.94	3.47	8.33	18.19	12.92	8.47	7.08	18.75	8.61	6.39	1.94	1.39	1.39	0.14	0.42	0.00
七月	1.61	0.94	3.09	3.49	11.69	9.41	9.81	6.72	18.01	17.20	9.95	3.23	1.08	1.61	0.40	1.75	0.00
八月	5.78	0.67	0.94	1.21	11.56	12.23	11.42	12.23	18.28	9.14	7.80	3.76	1.75	2.02	0.81	0.40	0.00
九月	2.08	1.25	3.61	5.83	31.94	17.22	7.64	5.69	6.53	3.19	2.92	2.08	2.50	1.81	1.53	4.17	0.00
十月	21.77	9.54	8.74	12.37	14.11	10.22	4.44	2.69	3.63	1.61	3.09	1.75	1.21	2.42	0.54	1.75	0.13
十一月	12.08	8.89	7.22	7.50	18.75	18.06	12.78	3.89	2.08	0.83	0.83	1.67	1.11	1.53	0.42	2.08	0.28
十二月	16.67	10.75	2.02	6.05	8.47	11.42	9.95	5.24	7.26	1.48	2.82	2.82	2.42	5.38	1.61	5.51	0.13
春季	5.34	2.49	3.40	4.66	18.39	16.08	12.23	8.38	13.50	3.58	3.31	1.36	1.77	1.81	1.77	1.77	0.18
夏季	2.67	1.18	2.49	4.30	13.77	11.50	9.92	8.70	18.34	11.68	8.06	2.99	1.40	1.68	0.45	0.86	0.00
秋季	12.09	6.59	6.55	8.61	21.52	15.11	8.24	4.08	4.08	1.88	2.29	1.83	1.60	1.92	0.82	2.66	0.14
冬季	17.82	9.21	3.98	6.53	12.59	14.54	8.19	3.80	5.60	1.57	3.01	2.08	2.82	3.38	1.48	3.33	0.05
全年	9.43	4.84	4.10	6.02	16.58	14.30	9.66	6.26	10.42	4.70	4.18	2.07	1.89	2.19	1.13	2.15	0.09

6.2.2 污染源调查

本项目有组织废气排放情况及源强（点源）见表 6.2-12，无组织废气排放情况及源强（面源）见表 6.2-13。

本项目非正常工况下考虑有组织废气处理设施故障，废气处理效率为 0。非正常工况下废气污染物源强如表 6.2-14 所示。

表 6.2-12 项目点源参数表

污染源名称	排气筒中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	流量/m ³ /h	流速/m/s	温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	主要污染物	排放速率 (kg/h)
	X	Y										
DA001	-26	-4	-1	32	0.15	5000	12.73	25	6480	正常排放	甲烷	0.0255
											砷及其化合物	0.00008
											磷烷	0.00003
DA002	-14	-8	-2	32	0.02	12	10.61	25	120	正常排放	砷及其化合物	0.00002
											磷烷	0.00002
DA003	-3	-11	-2	40	0.5	8500	12.02	25	36	正常排放	硫酸雾	0.0003
											氯化氢	0.0066
											氮氧化物	0.00016
											氨	0.0230
											TVOC/非甲烷总烃	0.0028
DA004	18	-18	-2	40	0.6	15000	14.74	25	7171.824	正常排放	丙酮	0.4647
											TVOC/非甲烷总烃	0.5109
DA005	33	-22	-2	40	0.9	35000	15.28	25	4716	正常排放	氮氧化物	0.00004
											氟化物	0.0126
											氯化氢	0.0029
											氨	0.00004
											TVOC/非甲烷总烃	0.1631
DA006	45	-4	-1	40	0.9	30000	13.1	25	6000	正常排放	丙酮	0.0065
											非甲烷总烃/TVOC	0.0073
DA007	47	-27	0	40	0.4	5000	11.05	25	8760	正常排放	氨	0.0048
											硫化氢	0.0001

表 6.2-13 项目面源参数表

污染源名称	面源中心点坐标 (m)		面源海拔高度 /m	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北夹角 /°	面源有效排放高度 /m	年排放小时数 /h	排放工 况	主要污染物	排放速率/kg /h
	X	Y									
厂房地下层	67	-14	-1	18	55	15	1	8760	正常排 放	氨	0.0013
										硫化氢	0.00002
厂房 1 层	10	-4	-2	142	55	15	2	6000	正常排 放	丙酮	0.0007
										非甲烷总烃 /TVOC	0.0073
										砷及其化合物	0.00000
										磷烷	0.00000
厂房 2 层	10	-4	-2	142	55	45	12.2	7300	正常排 放	砷及其化合物	0.00000
										磷烷	0.00000
										硫酸雾	0.0000
										氯化氢	0.0011
										氮氧化物	0.00000
										氨	0.00000
										氟化物	0.0013
										丙酮	0.0474
										TVOC/非甲烷总 烃	0.0759
										甲烷	0.00000
										甲烷	0.00000

注：厂房地下层车出入口离地高度 1m，故厂房地下层面源离地高度按照 1m 计。厂房 1、2 层面源有效排放高度为门一半(2m)+各自车间地面离地高度。

表 6.2-14 项目非正常排放源参数

污染源名称	排气筒中心坐标 (m)		排气筒底部海拔 高度/m	排气筒高 度/m	排气筒出口内 径/m	流量 /Nm ³ /h	流速 /m/s	温度 /°C	年排放小时 数/h	排放工 况	主要污染物	排放速率 (kg/h)
	X	Y										
DA001	-26	-4	-1	32	0.15	5000	12.73	25	6480		甲烷	0.0064

6 环境影响预测与评价

										非正常排放	砷及其化合物	0.0042
											磷烷	0.0006
DA002	-14	-8	-2	32	0.02	12	10.61	25	120	非正常排放	砷及其化合物	0.0014
											磷烷	0.0013
DA003	-3	-11	-2	40	0.5	8500	12.02	25	36	非正常排放	硫酸雾	0.0014
											氯化氢	0.0320
											氮氧化物	0.0008
											氨	0.1148
											TVOC/非甲烷总烃	0.0028
DA004	18	-18	-2	40	0.6	15000	14.74	25	7171.824	正常排放	丙酮	2.3235
											TVOC/非甲烷总烃	2.5545
DA005	33	-22	-2	40	0.9	35000	15.28	25	4716	正常排放	氮氧化物	0.0002
											氟化物	0.0628
											氯化氢	0.0147
											氨	0.0002
											TVOC/非甲烷总烃	1.1648
DA006	45	-4	-1	40	0.9	30000	13.1	25	6000	正常排放	丙酮	0.0327
											非甲烷总烃/TVOC	0.3591
DA007	47	-27	0	40	0.4	5000	11.05	25	8760	正常排放	氨	0.0121
											硫化氢	0.0002

6.2.3 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护距离，以确保大气环境防护距离外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。根据估算模型估算结果，正常排放情况下，本项目各污染短期浓度在厂界外均未出现超标，因此，本项目不需设置大气环境防护距离。

6.2.4 大气环境影响评价总结

本项目各大气污染源在正常排放情况下，各污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标率均<10%，无需设置大气环境防护距离。本项目的大气环境影响可以接受。

6.2.5 大气污染物排放情况

本项目大气污染物排放量核算情况汇总如下列表所示：

表 6.2-15 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001	甲烷	5.12	0.0255	0.1650
		砷及其化合物	0.02	0.00008	0.0005
		磷烷	0.01	0.00003	0.0002
2	DA002	砷及其化合物	1.17	0.00002	0.0000
		磷烷	1.08	0.00002	0.0000
3	DA003	硫酸雾	0.03	0.0003	0.00001
		氯化氢	0.75	0.0066	0.0008
		氮氧化物	0.02	0.00016	0.0000
		氨	2.70	0.0230	0.0014
		TVOC/非甲烷总烃	0.33	0.0028	0.0001
4	DA004	丙酮	30.98	0.4647	3.3328
		TVOC/非甲烷总烃	34.06	0.5109	3.6641
5	DA005	氮氧化物	0.00	0.00004	0.0002
		氟化物	0.36	0.0126	0.0593
		氯化氢	0.08	0.0029	0.0138
		氨	0.00	0.00004	0.0002
		TVOC/非甲烷总烃	4.66	0.1631	0.7691
6	DA006	丙酮	0.22	0.0065	0.0392
		非甲烷总烃/TVOC	2.39	0.0073	0.4310
7	DA007	氨	0.97	0.0048	0.0424
		硫化氢	0.02	0.0001	0.0008
8	DA008	油烟	1.50	0.0075	0.0200

一般排放口合计		
有组织排放统计		
有组织排放总计	氨	0.0440
	硫化氢	0.0008
	丙酮	3.3720
	非甲烷总烃/TVOC	4.8643
	甲烷	0.1650
	砷及其化合物	0.0005
	磷烷	0.0002
	硫酸雾	0.00001
	氯化氢	0.0146
	氮氧化物	0.0002
	氟化物	0.0593
	油烟	0.0200

表 6.2-16 本项目大气污染物无组织排放量核算表

污染源	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
厂房地下层	废水处理过程	氨	做好废气收集措施，保证废气收集效率	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值	1.5	0.0118
		硫化氢			0.06	0.0002
厂房 1 层	电池电路组件、无人机组件、太阳翼总装生产过程，管路吹扫过程	丙酮		/	/	0.0040
		非甲烷总烃/TVOC		广东省《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	4	0.0440
		砷及其化合物			0.01	0.0000
		磷烷		/	/	0.0000
厂房 2 层	外延片生产过程，芯片生产过程	砷及其化合物		广东省《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	0.01	0.0000
		磷烷		/	/	0.0000
		硫酸雾		广东省《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	1.2	0.0000
		氯化氢			0.2	0.0015
		氮氧化物			0.12	0.0000
		氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值	1.5	0.0001
		氟化物		广东省《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	0.02	0.0060
		丙酮		/	/	0.3401
		TVOC/非甲烷总烃		广东省《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	4	0.4860
		甲烷		/	/	0.0000

办公楼食堂	食堂煮食	油烟		/	/	0.066
无组织排放总计						
无组织排放总计	氨					0.0119
	硫化氢					0.0002
	丙酮					0.3441
	非甲烷总烃/TVOC					0.5300
	甲烷					0.0000
	砷及其化合物					0.0000
	磷烷					0.0000
	硫酸雾					0.0000
	氯化氢					0.0015
	氮氧化物					0.0000
	氟化物					0.0060
	油烟					0.066

表 6.2-17 本项目大气污染物年排放量核算表

序号	污染物名称	有组织年排放量 (t/a)	无组织年排放量 (t/a)	年排放量 (t/a)
1	氨	0.0440	0.0119	0.0559
2	硫化氢	0.0008	0.0002	0.0010
3	丙酮	3.3720	0.3441	3.7161
4	非甲烷总烃/TVOC	4.8643	0.5300	5.3943
5	甲烷	0.1650	0.0000	0.1650
6	砷及其化合物	0.0005	0.0000	0.0005
7	磷烷	0.0002	0.0000	0.0002
8	硫酸雾	0.00001	0.00000	0.00001
9	氯化氢	0.0146	0.0015	0.0161
10	氮氧化物	0.0002	0.0000	0.0002
11	氟化物	0.0593	0.0060	0.0653
12	油烟	0.0200	0.0660	0.0860

表 6.2-18 本项目大气污染物非正常排放量核算表

序号	非正常排放原因	污染源名称	主要污染物	非正常排放浓度 (mg/m³)	非正常排放 速率（kg/h）	单次 持续时间 /h	年发生 频次/次	应对措施
1	废气收集系统正常，废气处理设施失效	DA001	甲烷	5.12	0.0064	/	/	停止生产，及时维修废气处理设施
			砷及其化合物	3.92	0.0049	/	/	
			磷烷	0.48	0.0006	/	/	
2		DA002	砷及其化合物	116.67	0.0014	/	/	
			磷烷	108.33	0.0013	/	/	
3		DA003	硫酸雾	0.16	0.0014	/	/	
			氯化氢	3.76	0.0320	/	/	
			氮氧化物	0.09	0.0008	/	/	
			氨	13.51	0.1148	/	/	
	TVOC/非甲烷总烃		0.33	0.0028	/	/		

4		DA004	丙酮	154.90	2.3235	/	/	
			TVOC/非甲烷总烃	170.30	2.5545	/	/	
5		DA005	氮氧化物	0.01	0.0002	/	/	
			氟化物	1.79	0.0628	/	/	
			氯化氢	0.42	0.0147	/	/	
			氨	0.01	0.0002	/	/	
			TVOC/非甲烷总烃	33.28	1.1648	/	/	
6		DA006	丙酮	1.09	0.0327	/	/	
			非甲烷总烃/TVOC	11.97	0.3591	/	/	
7		DA007	氨	2.42	0.0121	/	/	
			硫化氢	0.04	0.0002	/	/	
8		DA008	油烟	3.73	0.0447	/	/	

建设项目大气环境影响评价自查表如下：

表 6.2-19 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级□			二级☑			三级□	
	评价范围	边长=50km□			边长 5~50km□			边长=5km☑	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□			500~2000t/a□			< 500t/a☑	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（TSP、硫酸雾、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、TVOC、丙酮、氨、硫化氢、砷、臭气浓度）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑				
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□			附录 D☑		其他标准☑
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑			一类区和二类区□		
	评价基准年	（2023）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑			现状补充监测☑		
	现状评价	达标区□					不达标区☑		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源□		拟替代的污染源□			其他在建、拟建项目污染源☑		区域污染源□
大气环境	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型	其他□	

工作内容		自查项目					
影响预测与评价							<input type="checkbox"/>
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 $= 5\text{km}$ <input type="checkbox"/>
	预测因子	预测因子 ()			包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ <input type="checkbox"/> 不包括二次 $\text{PM}_{2.5}$ <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>		
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>			$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (NO_x 、硫酸雾、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、TVOC、丙酮、砷及其化合物、氨、硫化氢、臭气浓度)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子 ()		监测点位 ()		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m					
	项目建成后全厂污染源年排放量	NO_x : (0.0002) t/a		VOCs : (5.3943) t/a		/	

注：“☐”为勾选项，填“☒”；“()”为内容填写项

6.3 运营期地表水环境影响分析

本项目建成后废水排放包括生活污水、纯水制备浓水、生产废水。生活污水经三级化粪池预处理后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥，纯水制备浓水及生产废水分类分质收集并经自建废水处理站处理达标后通过市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。

本项目地表水评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价主要内容包括：（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价，（2）依托污水处理设施和环境可行性评价。

6.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

1、生活污水

本项目生活污水产排量为 $4050\text{m}^3/\text{a}$ ($11.10\text{m}^3/\text{d}$)，生活污水经三级化粪池预处理达广东省《水污染物排放限值》（DB/26-2001）第二时段三级标准后经市政污水管网排

入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。生活污水收集管道、三级化粪池、生活污水排放口为独立系统。

2、纯水制备浓水

本项目利用自来水制备纯水的过程中纯水制备浓水产排量为 $92415.63 \text{ m}^3/\text{a}$ ($253.19\text{m}^3/\text{d}$)，经企业自建废水处理站内的 pH 值及 COD 调整池调整后由企业生产废水总排放口排放至市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。

3、生产废水

本项目生产废水分为六类，为高含砷废水、低含砷及重金属废水、低含砷及高含氟废水、低含氟废水、有机废水、一般酸碱废水，合计产排量为 $138515.679 \text{ m}^3/\text{a}$ ($379.50 \text{ m}^3/\text{d}$)。具体如下：

(1) 高含砷废水

高含砷废水产排量为 $2229.029 \text{ m}^3/\text{a}$ ($6.11\text{m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的高含砷废水由支管道汇入高含砷废水主管道，流入废水处理站内的高含砷废水收集池，再进入高含砷废水处理系统预处理后进入低含砷及重金属废水处理系统处理。

(2) 低含砷及高含氟废水

低含砷及高含氟废水产排量为 $5518.80 \text{ m}^3/\text{a}$ ($15.12\text{m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的低含砷及高含氟废水由支管道汇入低含砷及高含氟废水主管道，流入废水处理站内的低含砷及高含氟废水收集池，再进入低含砷及高含氟废水处理系统预处理后进入低含砷及重金属废水处理系统处理。

(3) 低含砷及重金属废水

低含砷及重金属废水产排量为 $30752.40\text{m}^3/\text{a}$ ($84.25\text{m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的低含砷及重金属废水由支管道汇入低含砷及重金属废水主管道，流入废水处理站内的低含砷及重金属废水收集池，再进入低含砷及重金属废水处理系统处理后由含砷及重金属废水治理设施排放口排至 pH 值及 COD 调整池调整后经企业生产废水总排放口排放。含砷及重金属废水治理设施排口处的砷、镍、银达《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 间接排放限值。

(4) 低含氟废水

低含氟废水产排量为 $8685.60 \text{ m}^3/\text{a}$ ($23.80\text{m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的低含氟废水由支

管道汇入低含氟废水主管道，流入废水处理站内的低含氟废水收集池，再进入低含氟废水处理系统预处理后进入 pH 值及 COD 调整池调整后经企业生产废水总排放口排放。

(5) 有机废水

有机废水产排量为 $85674.19 \text{ m}^3/\text{a}$ ($234.73 \text{ m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的有机废水由支管道汇入有机废水主管道，流入废水处理站内的有机废水收集池，再进入有机废水处理系统处理后进入 pH 值及 COD 调整池调整后经企业生产废水总排放口排放。

(6) 一般酸碱废水

一般酸碱废水产排量为 $5655.66 \text{ m}^3/\text{a}$ ($15.49 \text{ m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的一般酸碱废水由支管道汇入一般酸碱废水主管道，流入废水处理站内的一般酸碱废水收集池，再进入一般酸碱废水处理系统处理后进入 pH 值及 COD 调整池调整后经企业生产废水总排放口排放。

综上，生产废水经分类分质收集处理后，由企业生产废水总排口排放至市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥，含砷及重金属废水治理设施排口的总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值要求；企业生产废水总排口的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氟化物、石油类、阴离子表面活性剂、总锌达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级限值较严者要求，总有机碳达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值要求，企业生产废水总排口的化学需氧量和总砷还应满足中山市民众街道污水处理厂的接收工业废水水质要求。

因此，正常情况下，本项目生产废水和纯水制备浓水经自建废水处理站处理后和生活污水一起排入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥，上述废水的排放对三宝沥的水质影响不大。

6.3.2 依托民众街道污水处理厂的环境可行性评价

(1) 民众街道污水处理厂能接纳的废水种类

根据民众街道污水处理厂的环评文件，其接纳污水包括生活污水和工业废水，其中，工业废水量不超过 $9000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，已进入及计划进入的工业废水量目前约为 $6628.74 \text{ m}^3/\text{d}$ ，剩余量为 $2371.26 \text{ m}^3/\text{d}$ ，本项目生产废水+纯水制备浓水合计 $632.69 \text{ m}^3/\text{d}$ ，因此，民众街道污水处理厂有工业废水余量用于接纳本项目生产废水+纯水制备浓水。

(2) 民众街道污水处理厂的管网铺设情况

中山市民众街道污水处理厂的市政污水管网已铺设至本项目所在地，待本项目建成后，需自行将废水接入市政污水管网，并组织隐蔽工程验收，取得排水许可证。

（3）民众街道污水处理厂的处理能力

中山市民众街道污水处理厂位于中山市民众街道北部新伦村内，伟丰生态农庄西北角，北部排水渠北侧，分三期建设，一期及二期处理规模均为 1 万 m^3/d ，其中一期工程保留，二期工程改为泵站，废水提升入三期工程处理，三期工程的建设规模为处理规模 5 万 m^3/d ，三期工程位于一期工程内，故一、三期总设计污水处理能力为 6 万吨/日，已于 2024 年 6 月完成调试并投入运行。民众街道生活污水处理厂纳污范围为民众街道域内高新建村、新平村、新平四村等 17 个村的生活污水及部分一般工业废水，全街道污水共用输水干管至场区分配至一、三期污水厂处理，总服务面积约 18.28 km^2 。民众街道污水处理厂目前由中山火炬水务有限公司运营管理。

综上，本项目生活污水、生产废水及纯水制备浓水合计 643.79 m^3/d ，仅占污水处理厂处理能力的 1.07%，占比很小，在中山市民众街道污水处理厂的处理能力范围内。

本项目废水拟接入民众街道污水处理厂前，已向其运营单位和排水主管部门进行了报备，根据排水主管部门出具的《关于中山德华芯片技术有限公司承诺书的复函》，在达到前述标准及中山市民众街道污水处理厂的接收工业废水水质要求的前提下，允许预处理达标的工业废水接入。故依托中山市民众街道污水处理厂具有环境可行性。

6.3.3 水污染物排放信息

表 6.3-1 废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施				排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	是否为可行技术			
1	生活污水	pH 值 COD _{Cr} BOD ₅ NH ₃ -N SS	中山市民众街道污水处理厂	间断排放，期间流量不稳定，但有周期性	TW001	三级化粪池	三级化粪池预处理	是	WS-1	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	生产废水(含砷及重金属废水)	总镍 总银 总砷	中山市民众街道污水处理厂	连续排放，流量稳定	TW002	废水处理站(高含砷废水处理系统+低含砷及重金属废水处理系统)	化学氧化+混凝沉淀+过滤+离子交换	是	WS-2	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
	生产废水	pH 值 COD _{Cr} NH ₃ -N 总氮 总磷 悬浮物 石油类 氟化物 LAS 总有机碳 总锌 总镍 总银 总砷	中山市民众街道污水处理厂	连续排放，流量稳定	TW002	废水处理站(高含砷废水处理系统+低含砷及重金属废水处理系统+有机废水处理系统+一般酸碱废水处理系统)	化学氧化+混凝沉淀+过滤+离子交换，中和，化学沉淀，A/O	是	WS-3	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
3	纯水制备浓水	pH 值 COD _{Cr} NH ₃ -N 总磷	中山市民众街道污水处理厂	连续排放，流量稳定	TW002	/		/	WS-3	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施				排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	是否为可行技术			
		Ca、Mg 离子									□温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

表 6.3-2 废水间接排放口基本情况表

序号	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)
1	WS-1	113°28'0.172"	22°36'41.263"	0.405	城市污水处理厂	间断排放，期间流量不稳定，但有周期性	/	中山市民众街道污水处理厂	pH 值 COD _{Cr} BOD ₅ NH ₃ -N 总氮 总磷 悬浮物 石油类 LAS	6~9(无量纲) ≤40 ≤10 ≤5 ≤15 ≤0.5 ≤10 ≤1 ≤0.5
2	WS-2	113°28'3.671"	22°36'41.191"	3.95113	企业生产废水总排口	连续排放，流量稳定	/	/		
3	WS-3	113°28'3.811"	22°36'41.102"	23.269427	城市污水处理厂	连续排放，流量稳定	/	中山市民众街道污水处理厂		

表 6.3-3 废水污染物排放执行标准

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	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	WS-1	pH 值	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	6~9(无量纲)
		COD _{Cr}		≤500
		BOD ₅		≤300
		SS		≤400
		NH ₃ -N		/
2	WS-2	总镍	《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020) 表 1 间接排放限	≤0.5

3	WS-3	总银	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限 值和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级 限值较严者，COD _{Cr} 、总砷还需满足中山市民众街道污水处理厂接收 工业废水水质要求	≤0.3
		总砷		≤0.5
		pH 值		6~9(无量纲)
		COD _{Cr}		>250, ≤500
		氨氮		≤45
		总氮		≤70
		总磷		≤8
		SS		≤400
		石油类		≤15
		氟化物		≤20
		阴离子表面活性剂		≤20
		总有机碳		≤200
		总锌		≤1.5
		总镍		≤0.5
		总银		≤0.3
		总砷		<0.3

表 6.3-4 废水污染物排放信息表（新建项目）

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	WS-1	pH 值	6~9（无量纲）	/	/
		COD _{Cr}	240	0.0027	0.9720
		BOD ₅	120	0.0013	0.4860
		NH ₃ -N	25	0.0003	0.1013
		SS	120	0.0013	0.4860
2	WS-3	pH 值	6~9（无量纲）	/	/
		COD _{Cr}	260	0.1645	60.0421
		BOD ₅	130	0.0002	0.0822
		氨氮	6.23	0.0039	1.4387
		总氮	7.27	0.0046	1.6789
		总磷	0.4	0.0003	0.0924
		悬浮物	0.06	0.0000	0.0139

6 环境影响预测与评价

		氟化物	0.45	0.00028	0.1039
		石油类	0.09	0.00006	0.0208
		LAS	0.05L	/	/
		总有机碳	33.67	0.02130	7.7755
		总锌	0.0030	0.000002	0.0007
		总镍	0.007L	/	/
		总银	0.03L	/	/
		总砷	0.005	0.000003	0.0012
全厂排放口合计	pH 值			/	
	COD _{Cr}			61.0141	
	BOD ₅			0.5682	
	NH ₃ -N			1.5400	
	总氮			1.6789	
	总磷			0.0924	
	悬浮物			0.4999	
	氟化物			0.1039	
	石油类			0.0208	
	LAS			/	
	总有机碳			7.7755	
	总锌			0.0007	
	总镍			/	
	总银			/	
	总砷			0.0012	

注：L 代表低于检出限。

表 6.3-5 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ; 天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位（水深） <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	补充监测	监测时期		监测因子
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		()	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 () k m ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		

	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 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）k m²		
	预测因子	（ ）		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>		
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		COD _{Cr}	60.0421	（250-500）
		氨氮	1.4387	6.23
		总氮	1.6789	7.27
		总磷	0.0924	0.4
		悬浮物	0.0139	0.06
		石油类	0.1039	0.45
		氟化物	0.0208	0.09
		阴离子表面活性剂	/	0.05L
		总有机碳	7.7755	33.67
		总锌	0.0007	0.0030
		总镍	/	0.007L

		总银		/		0.03L	
		总砷		0.0012		0.005	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m³/s；鱼类繁殖期（ ）m³/s；其他（ ）m³/s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划		环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	（ ）		（含砷及重金属废水治理设施排口）、（生产废水总排口）		
		监测因子	（ ）		（总镍、总银、总砷） （ pH 值、CODcr、氨氮、总氮、总磷、SS、石油类、氟化物、阴离子表面活性剂、总有机碳、总锌、总镍、总银、总砷）		
	污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

6.4 运营期地下水环境影响分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨及废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后进入地下水。因此，包气带是联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，土壤粗细而紧密，渗透性差，则污染慢，反之颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

6.4.1 水文地质概况

本项目的水文地质情况拟采用《德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目岩土工程勘察报告（详细勘察）》（广东明利工程勘察设计有限公司，2025 年 3 月）中的相关内容。

6.4.1.1 区域地质概况

本项目区域内地质构造相对简单，属相对稳定地区。项目区附近的断裂主要有古井～万顷沙断裂，位于场地南侧，该断裂大部分被第四系松散沉积层覆盖，呈隐伏状，同时距拟建项目有一定距离，故对拟建项目无影响。通过地质钻探，本场地亦未发现断裂构造形迹。

本项目地处珠江三角洲平原,地势较平坦,场地及其附近未发现岩溶、土洞及塌陷、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区和采空塌陷、严重地面沉降、地裂缝、活动断裂等不良地质作用和地质灾害现象。

6.4.1.2 场地地层及其工程特性

根据勘察所揭露的土层有人工填土、第四系海陆交互沉积层,下伏基岩为白垩系泥质粉砂岩。按其成因、岩性特征及物理力学性质,自上而下的顺序依次描述如下。

(1) 人工填土层 (Q_4^{ml})

素填土(层号:①):灰褐色,松散,主要由黏粒及砂粒组成,含少量碎石,土质均匀性差,近期回填,欠固结。各钻孔均有揭露。

(2) 四系海陆交互相沉积层 (Q_4^{mc})

淤泥质土(层号:②₁):深灰色、灰黑色,饱和,流塑,主要成分由黏粒组成,夹薄层粉砂,含贝壳碎屑,具滑腻感和腥臭味。各孔均有揭露。

粉质黏土(层号:②₂):浅黄色,可塑,主要成分由黏粒组成,含少量砂粒和粉粒,稍有光泽,干强度及韧性中等。各钻孔均有揭露。

淤泥质土(层号:②₃):深灰色、灰黑色,饱和,流塑,主要成分由黏粒组成,具滑腻感和腥臭味。各孔均有揭露。

中砂(层号:②₄):灰白色、灰黄色,饱和,中密,主要成分为石英颗粒,黏粒含量低,级配较好。各钻孔均有揭露。

淤泥质土(层号:②₅):深灰色、灰黑色,饱和,流塑,主要成分由黏粒组成,具滑腻感和腥臭味。各孔均有揭露。

粗砂(层号:②₆):灰白色、灰黄色,饱和,中密,主要成分为石英颗粒,黏粒含量低,级配较好。场地内广泛分布。

砾砂(层号:②₇):灰白色、灰黄色,饱和,密实,主要成分为石英颗粒,含较多圆砾,粒径为 5~20mm,呈亚圆状为主,含少量黏粒,级配较好。各钻孔均有揭露。

(3) 白垩系泥质粉砂岩 (K)

强风化泥质粉砂岩(层号:③):棕红色,主要矿物成分为长石、石英,砂状结构,层状构造,泥质胶结,原岩组织结构已大部分风化破坏,岩芯多呈土夹碎石状、碎块状,少量短柱状,岩块用手可折断,风化裂隙极发育,遇水易软化,原岩结构较清晰,裂隙极发育,极破碎,极软岩,岩体基本质量等级为V级。各钻孔均有揭露,均未揭穿。

岩土层分层参数详见下表。

表 6.4-1 岩土层分层参数表

岩土编号	岩土名称	个数	顶板深度(m)		顶板高程(m)		厚度(m)		
			最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	平均值
①	素填土	35	0.00	0.00	1.97	3.93	1.80	2.90	2.39
② ₁	淤泥质土	35	1.80	2.90	-0.63	1.49	10.40	15.10	12.44
② ₂	粉质黏土	35	12.80	17.60	-15.31	-9.82	1.40	7.50	5.05
② ₃	淤泥质土	35	15.70	22.50	-19.92	-12.47	2.10	9.00	4.65
② ₄	中砂	35	22.60	26.30	-23.72	-20.31	8.30	13.60	10.44
② ₅	淤泥质土	35	33.40	39.50	-36.08	-30.11	1.80	12.00	7.46
② ₆	粗砂	15	36.50	42.80	-40.70	-33.41	4.50	10.20	6.51
② ₇	砾砂	35	40.90	48.50	-46.40	-38.84	1.90	10.70	5.57
③	强风化泥质粉砂岩	35	49.50	51.90	-49.54	-46.35	5.00	7.50	5.95

6.4.1.3 场地地下水类型及其特征

(1) 地下水类型

场地勘探深度范围内地下水按含水介质类型可分为第四系松散层孔隙水与基岩裂隙水两类，分述如下：

1) 第四系松散层孔隙水

素填土（层号：①）、中砂（层号：②₄）、粗砂（层号：②₆）、砾砂（层号：②₇）为该地下水的主要含水层。赋存于素填土（层号：①）的地下水主要为潜水，属中等透水层；赋存于中砂（层号：②₄）、粗砂（层号：②₆）、砾砂（层号：②₇）的地下水为承压水，属强透水层。

2) 基岩裂隙水：

基岩裂隙水主要赋存于强风化岩（层号：③）中，具承压性，由于裂隙发育的不均匀，富水性也相应不均匀。

此外，淤泥质土及粉质黏土中除局部夹砂层部位富水性及透水性较强外，其余地层富水性及透水性均较弱，为微～弱透水层。

(2) 地下水水位

本次勘察期间在钻孔中进行了地下水位测量，钻孔内混合稳定水位深度为 0.61～2.46m，高程为 1.30～1.49m；地下的初见水位深度基本上与稳定水位一致；中砂（层号：②₄）承压水头约 0.2m，粗砂（层号：②₆）承压水头约 0.3m，砾砂（层号：②₇）承压水头约 0.3m。地下水位的变化与地下水的赋存、补给及排泄关系密切，并受季节变化的影响，年变化幅度约 1.0m。

（3）补、径、排特征

素填土（层号：①）中孔隙水，主要通过大气降水和地表水补给，以大气蒸发和地下径流的方式排泄。中砂（层号：②₄）、粗砂（层号：②₆）、砾砂（层号：②₇）中地下水主要通过上部地层孔隙水越流补给，以地下径流的方式排泄。强风化岩（层号：③）中基岩裂隙水主要通过上部第四系松散层孔隙水越流补给，以地下径流的方式排泄。地下水排泄条件较差，场地地形平坦，水流水平径流交替作用慢，地下水地下径流方向不明显，排泄则以侧向地下径流方式排泄至邻区或河涌。

6.4.1.4 场地周边水文地质、环境地质问题调查

（1）场地及周边地下水开发利用情况

本项目及周边区域地下水水位埋深浅，开采容易，经调查，周边大多数企业和村庄饮用自来水，目前没有采取地下水作为饮用水源。本项目区及周边区域未发现由于过量抽取地下水而形成的地下漏斗或地面塌陷等不良地质现象，所以场地周边地下水不存在超采、水资源浪费及城市供水存在安全隐患等问题。

（2）水文地质、环境地质问题调查

经实地调查，评价区内地下水水质总体状况较好，区内未发现由于过量开采地下水造成的地面沉降等相关环境地质问题。

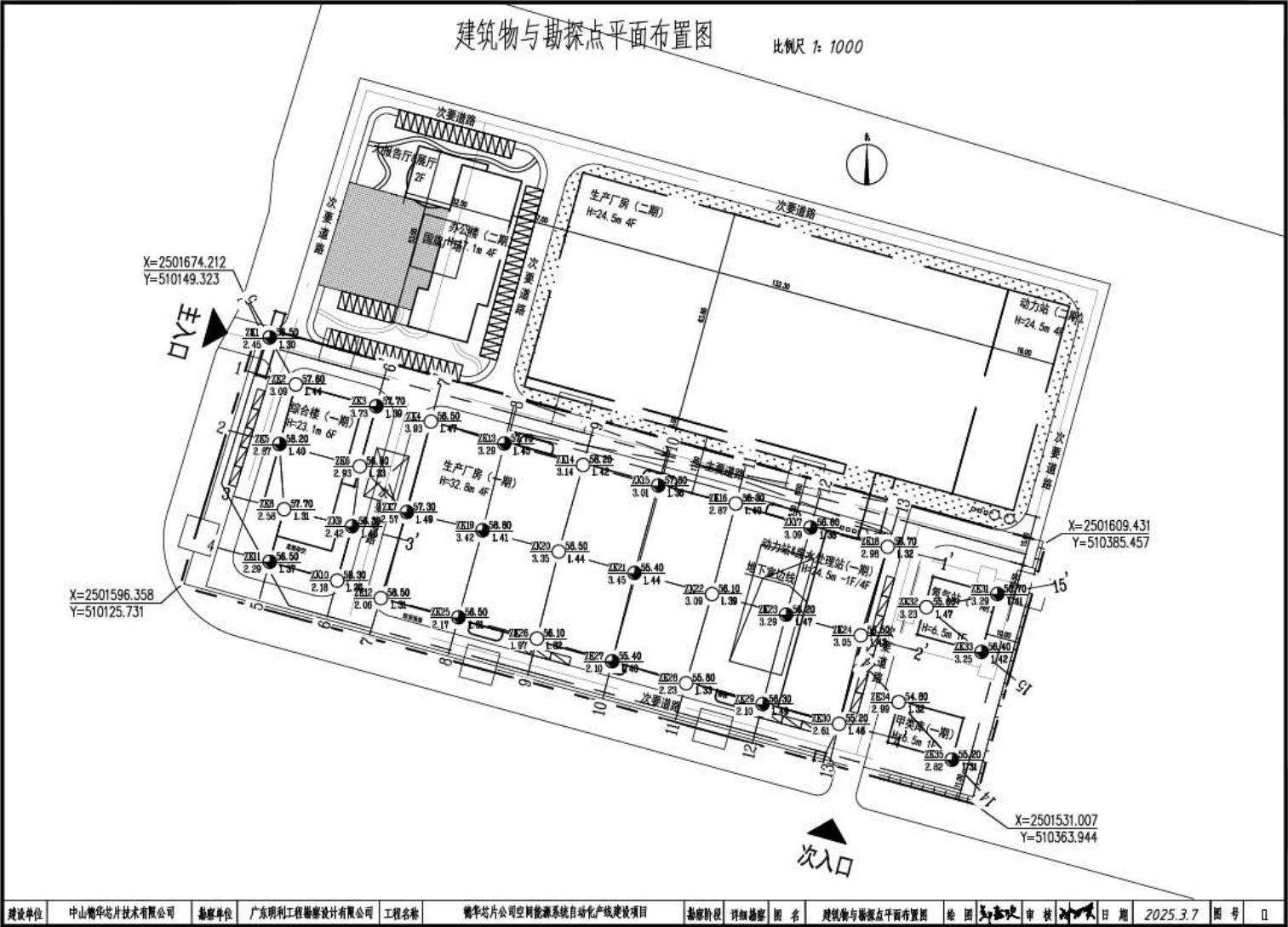


图 6.4-1 本项目勘探点布置图

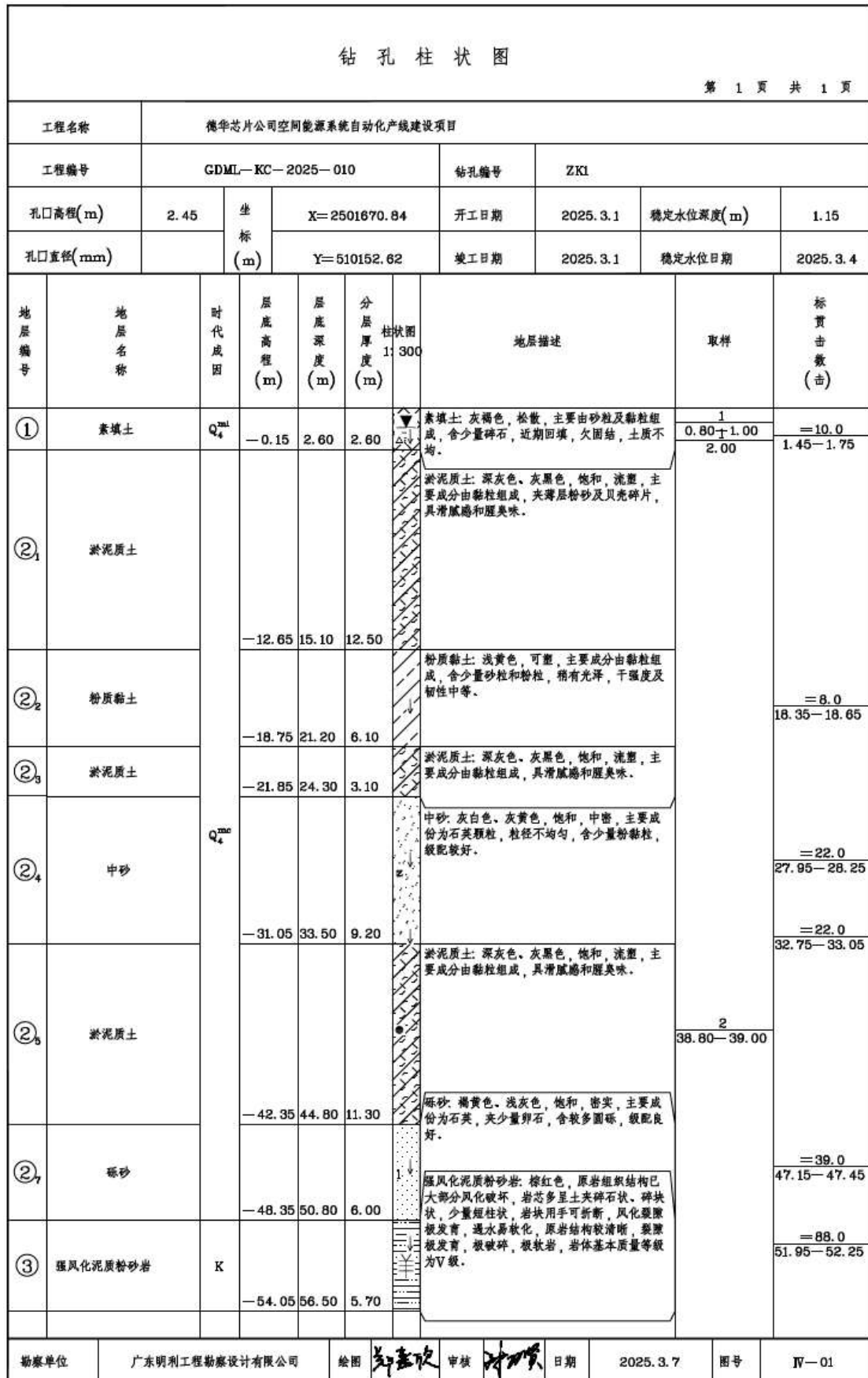


图 6.4-2 ZK1 钻孔柱状图

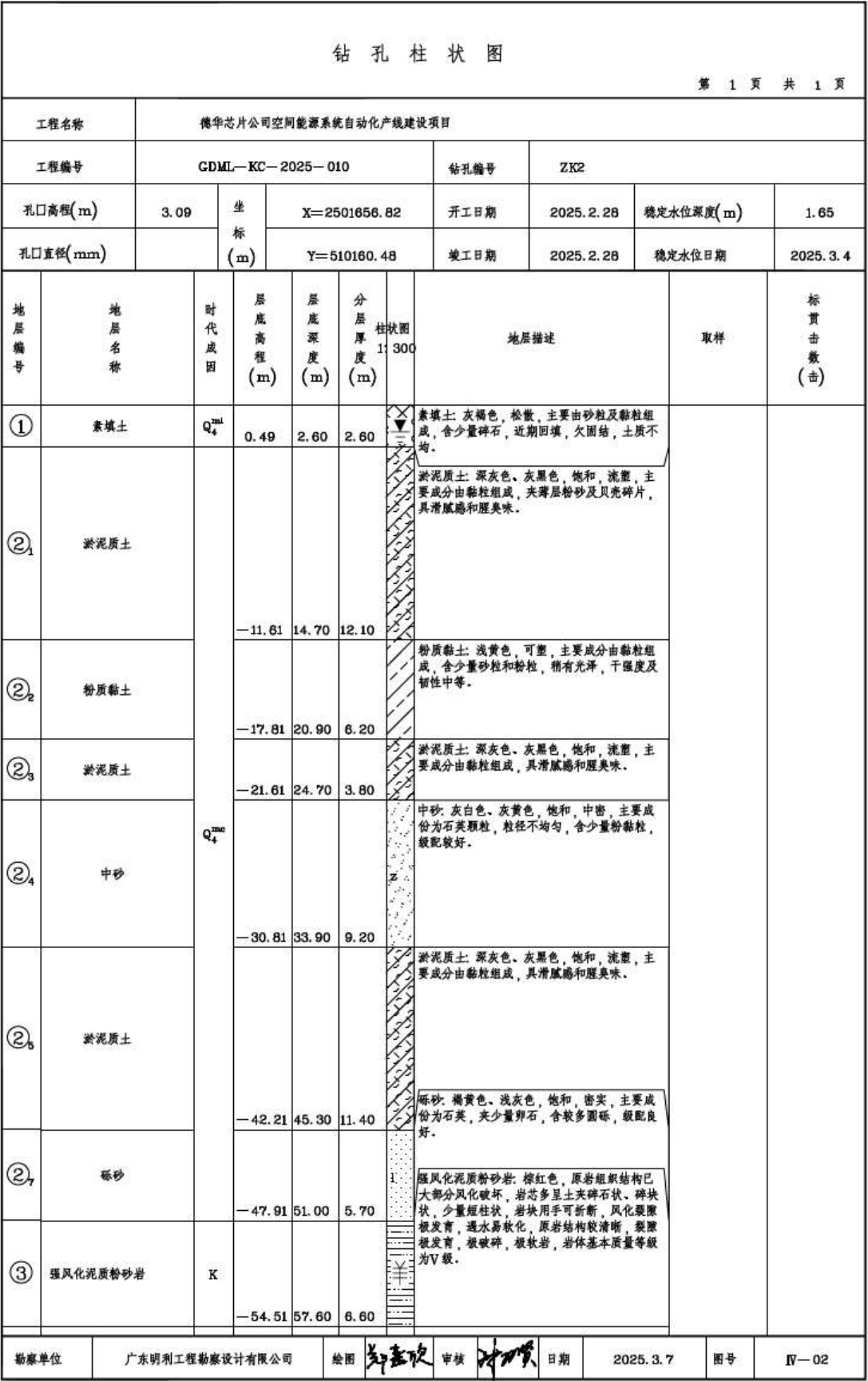


图 6.4-3 ZK2 钻孔柱状图

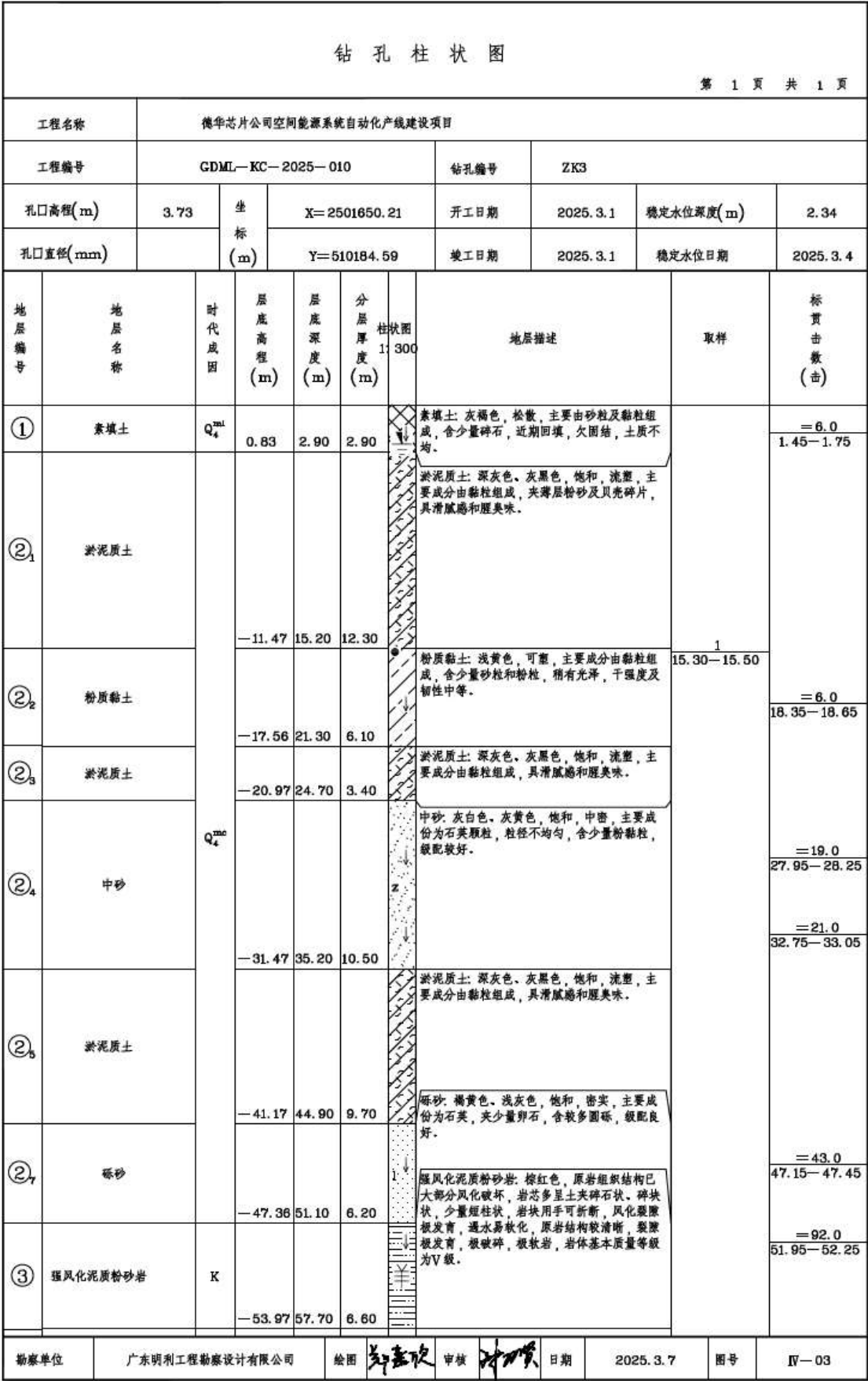


图 6.4-4 ZK3 钻孔柱状图

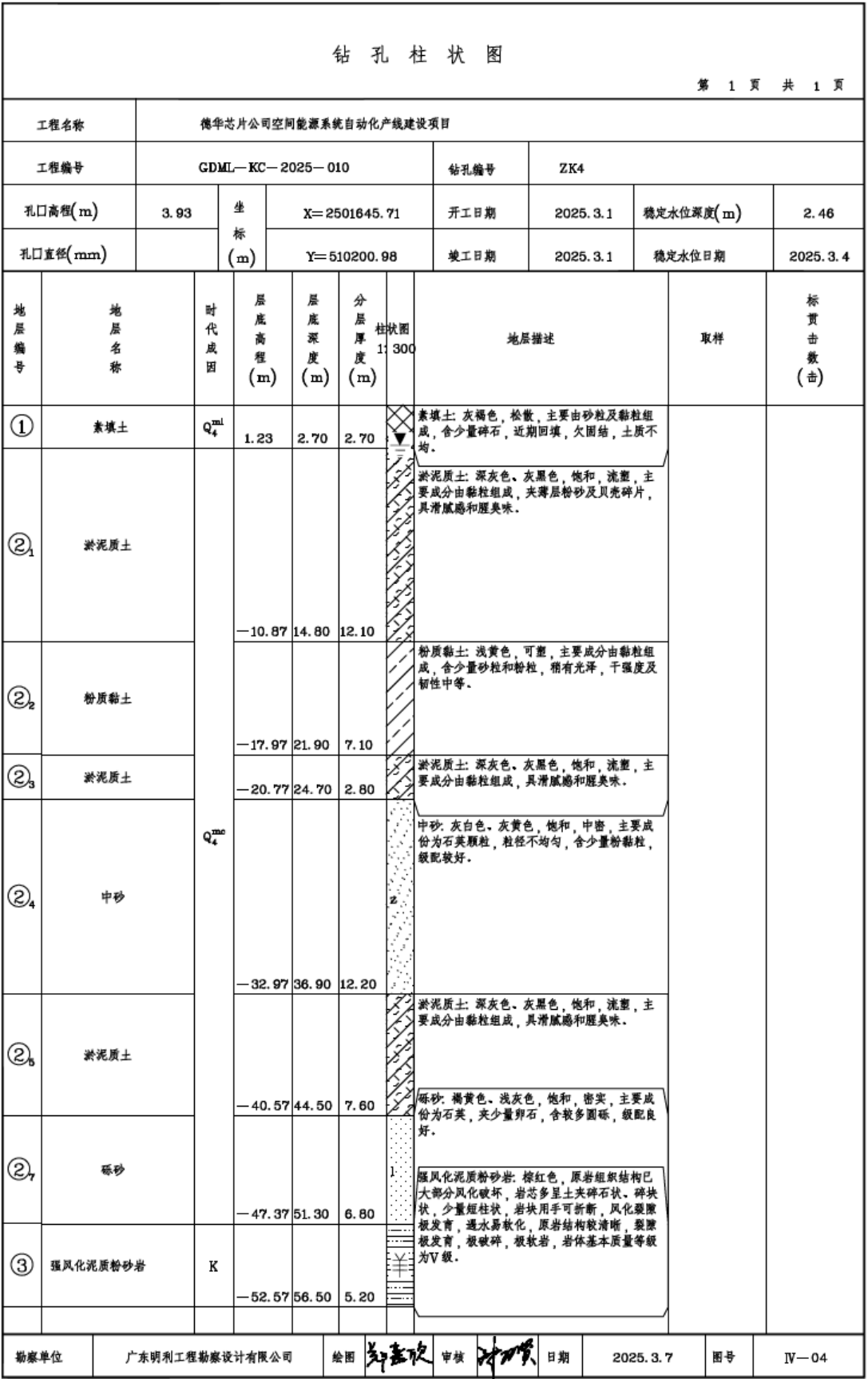


图 6.4-5 ZK4 钻孔柱状图

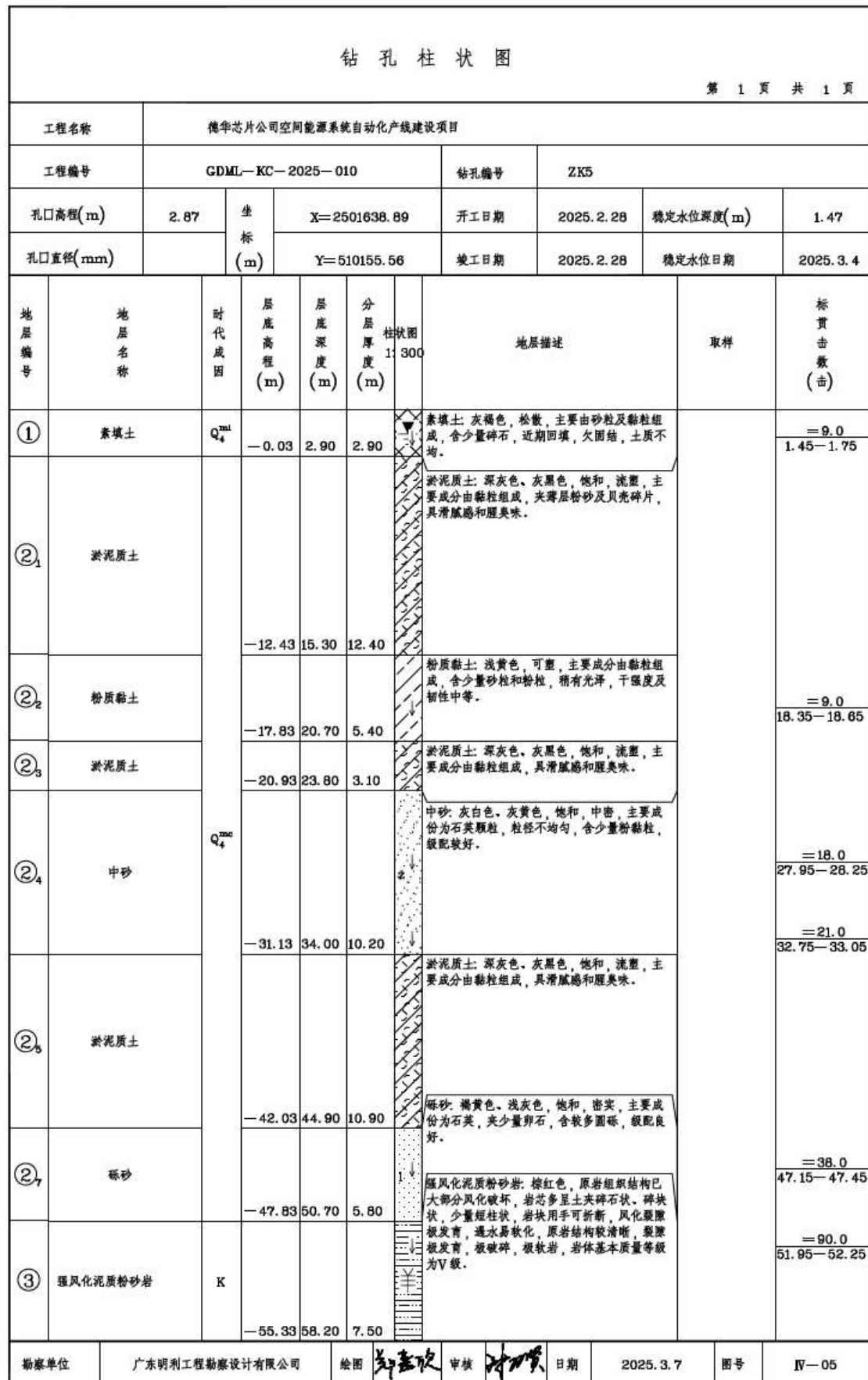


图 6.4-6 ZK5 钻孔柱状图

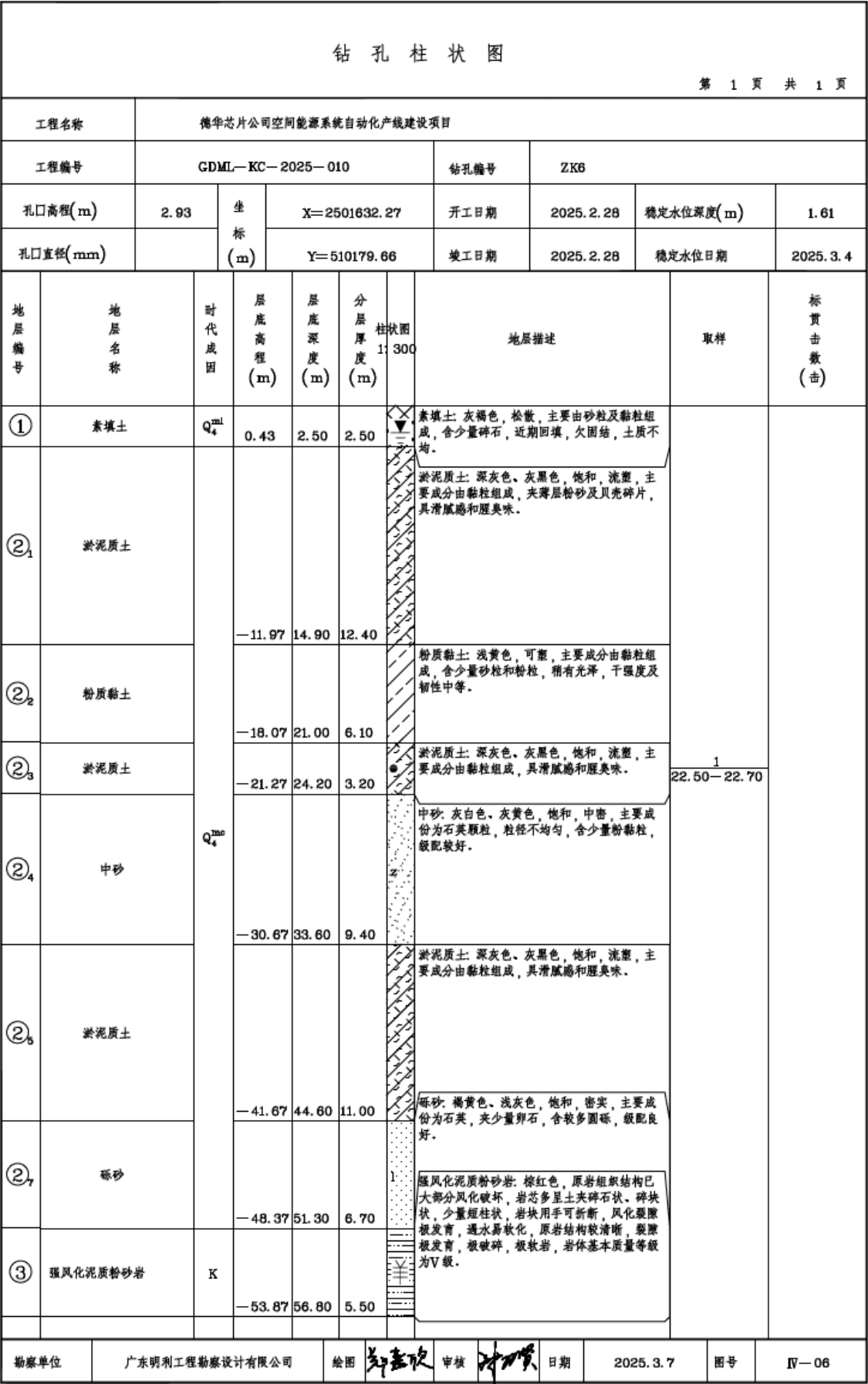


图 6.4-7 ZK6 钻孔柱状图

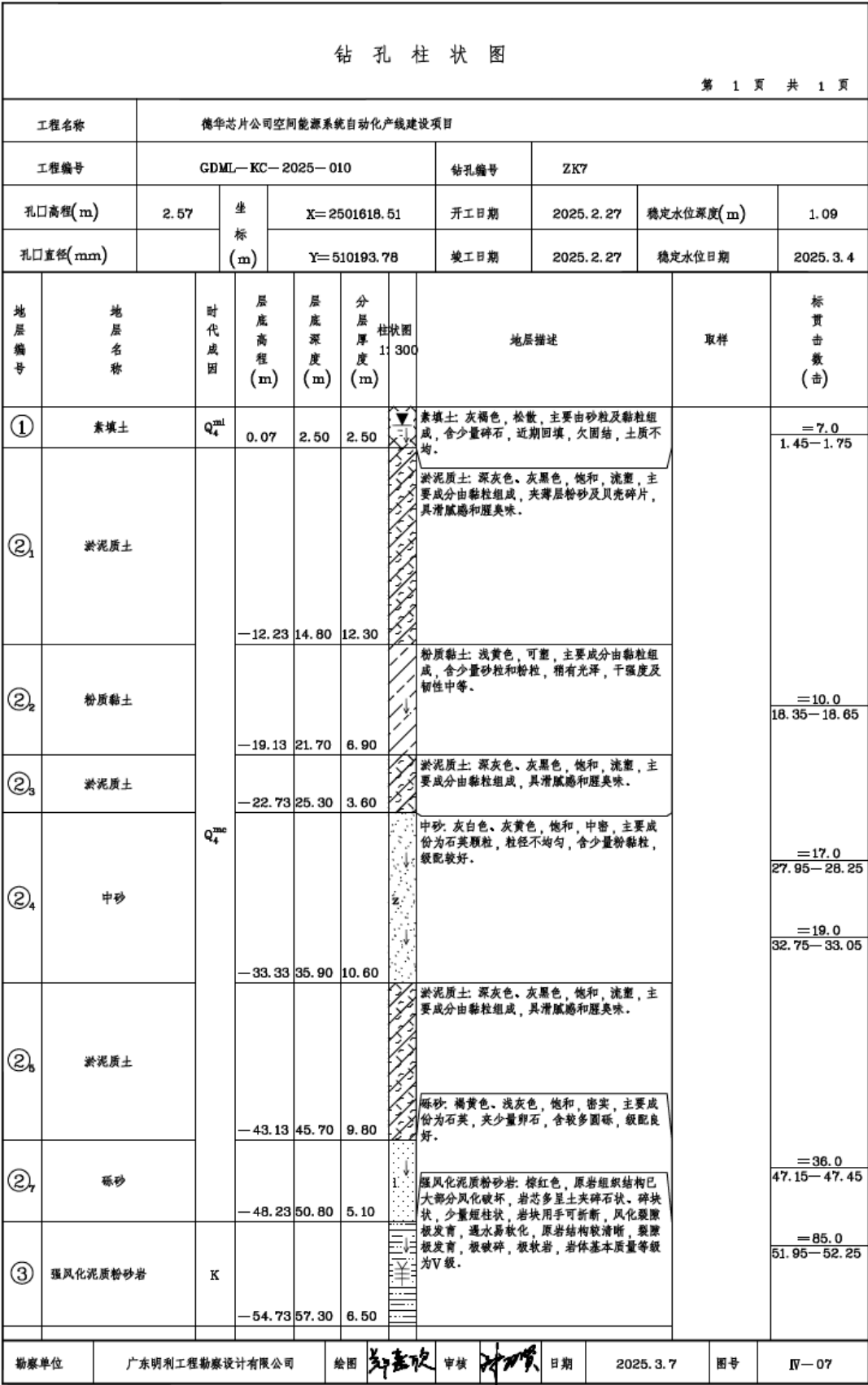


图 6.4-8 ZK7 钻孔柱状图

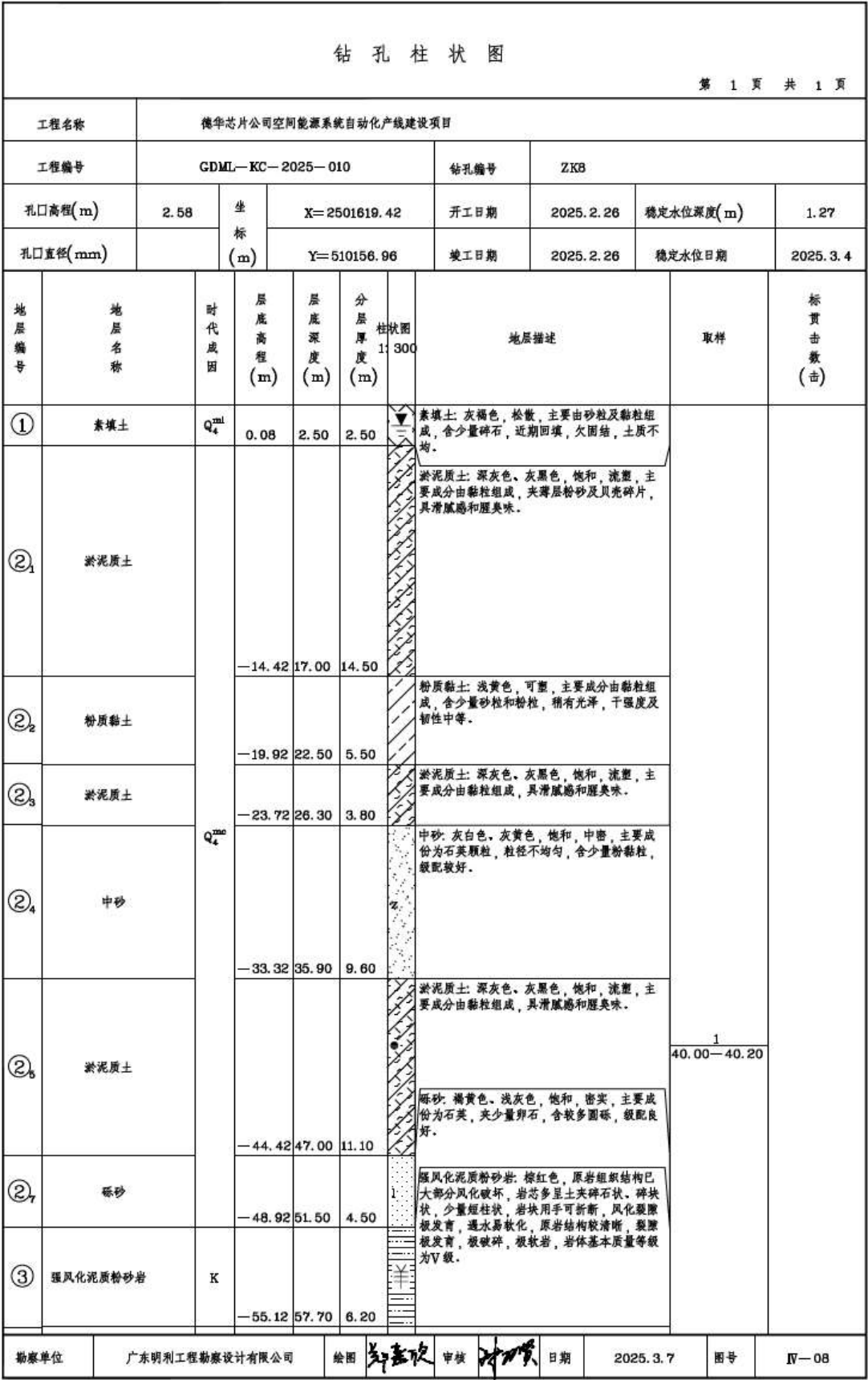


图 6.4-9 ZK8 钻孔柱状图

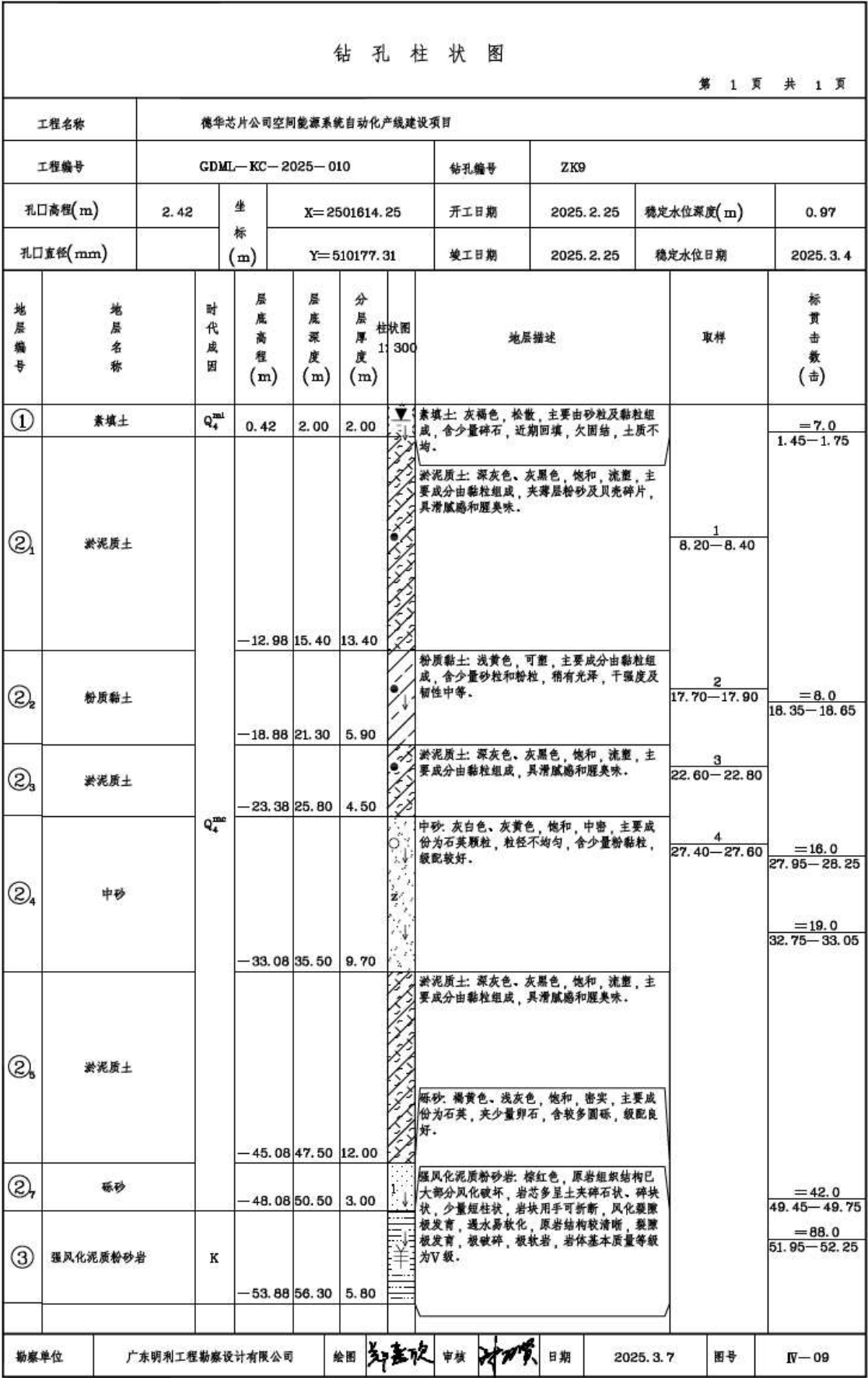


图 6.4-10 ZK9 钻孔柱状图

258

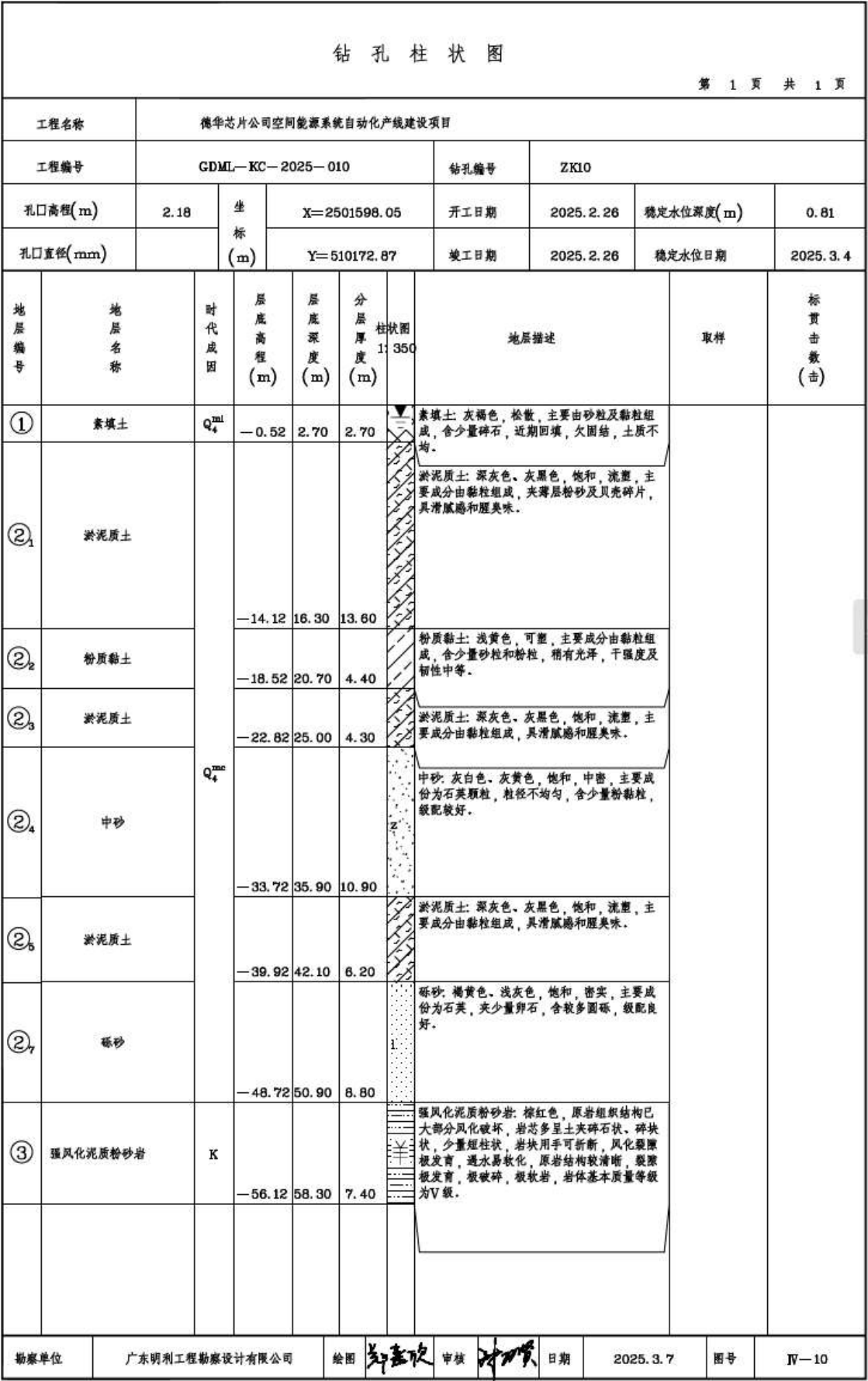


图 6.4-11 ZK10 钻孔柱状图

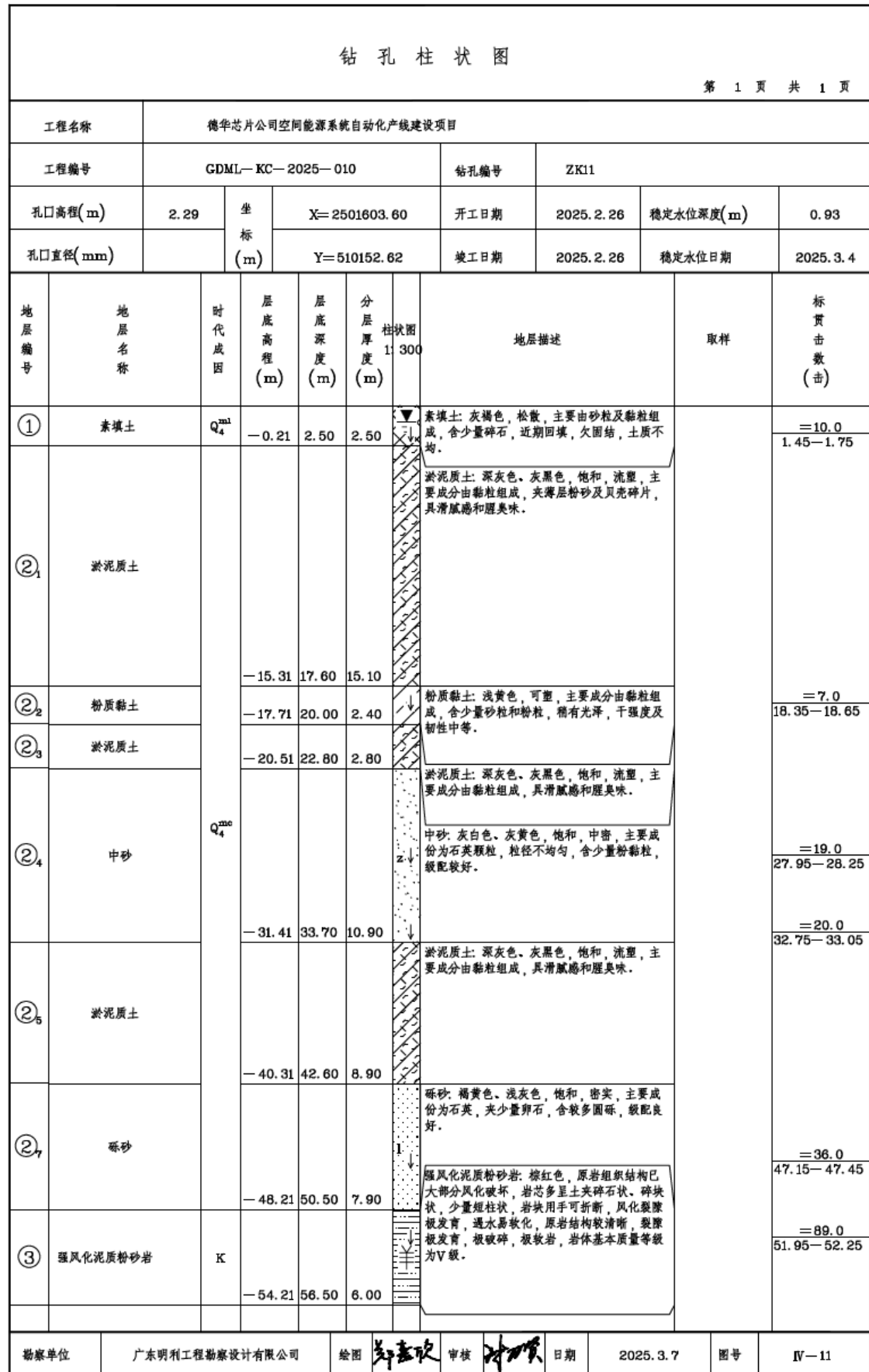


图 6.4-12 ZK11 钻孔柱状图

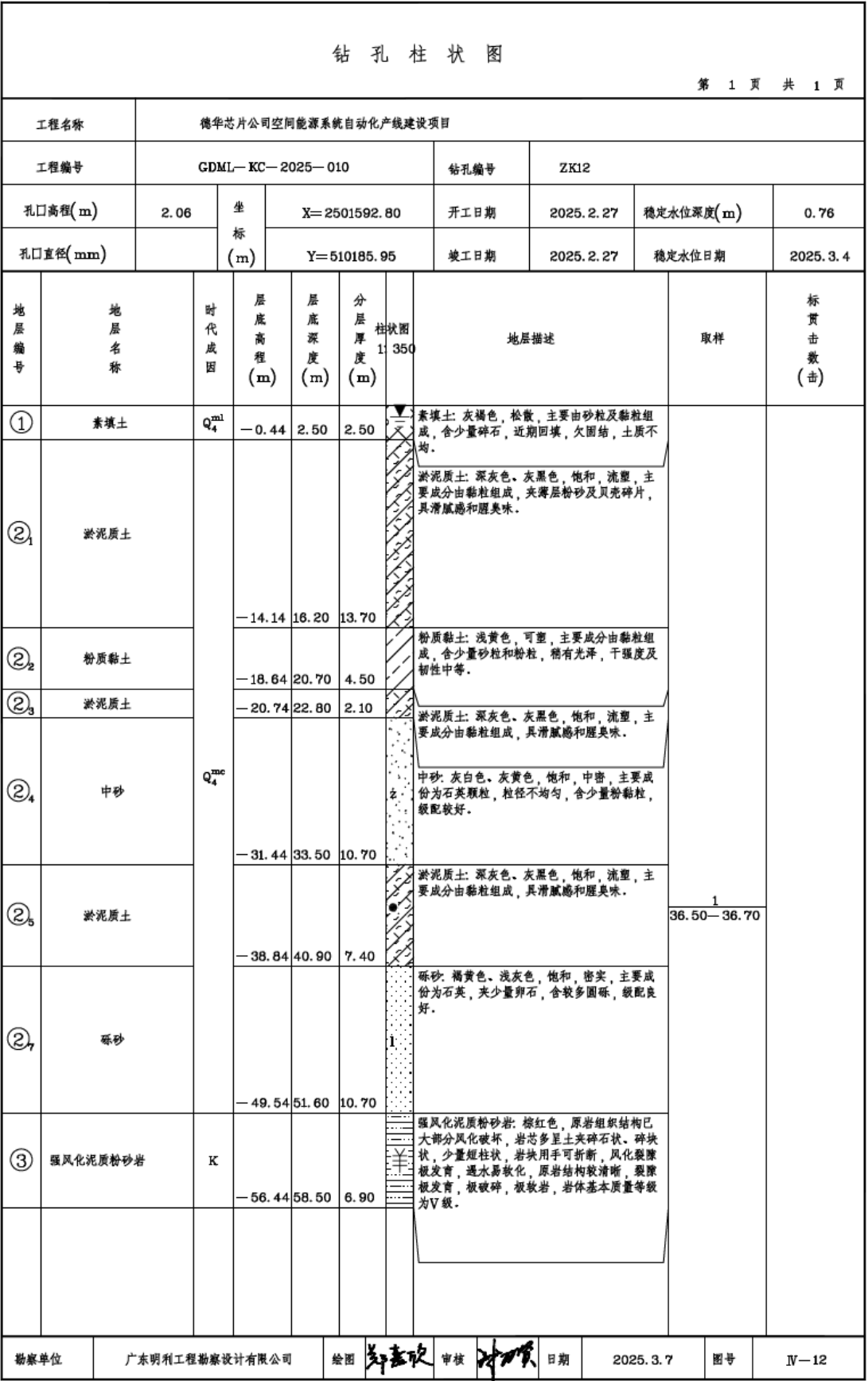


图 6.4-13 ZK12 钻孔柱状图

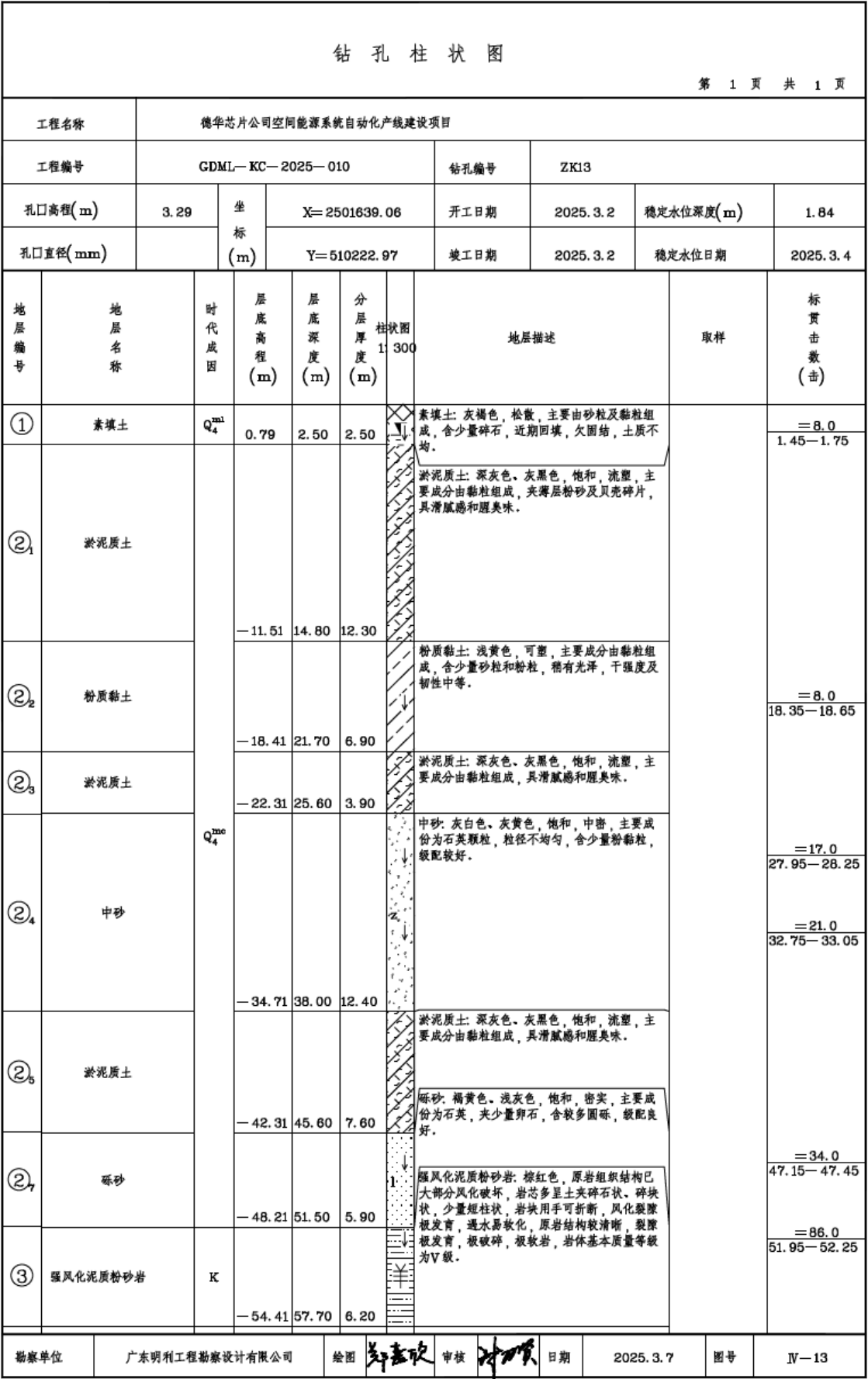


图 6.4-14 ZK13 钻孔柱状图

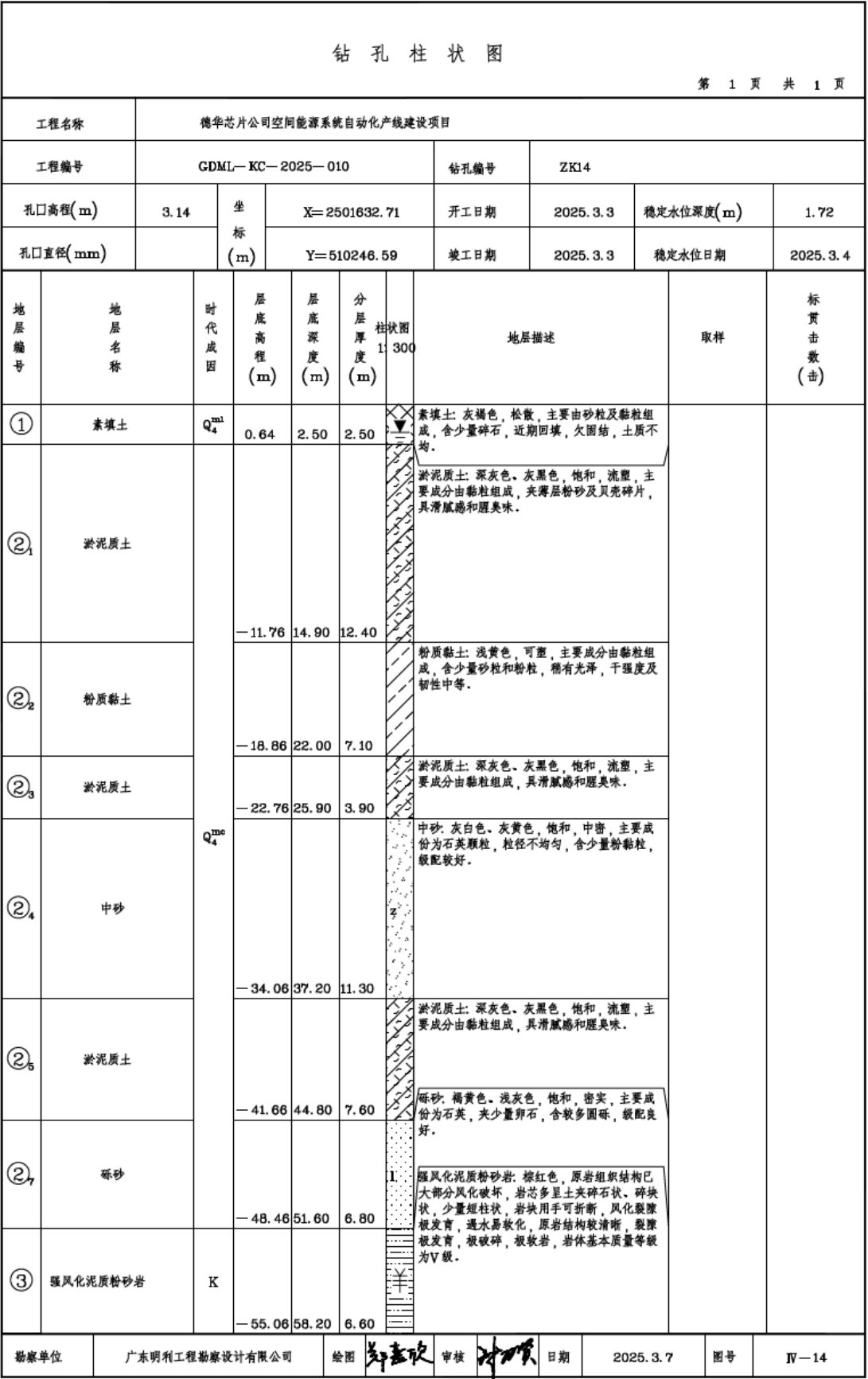


图 6.4-15 ZK14 钻孔柱状图

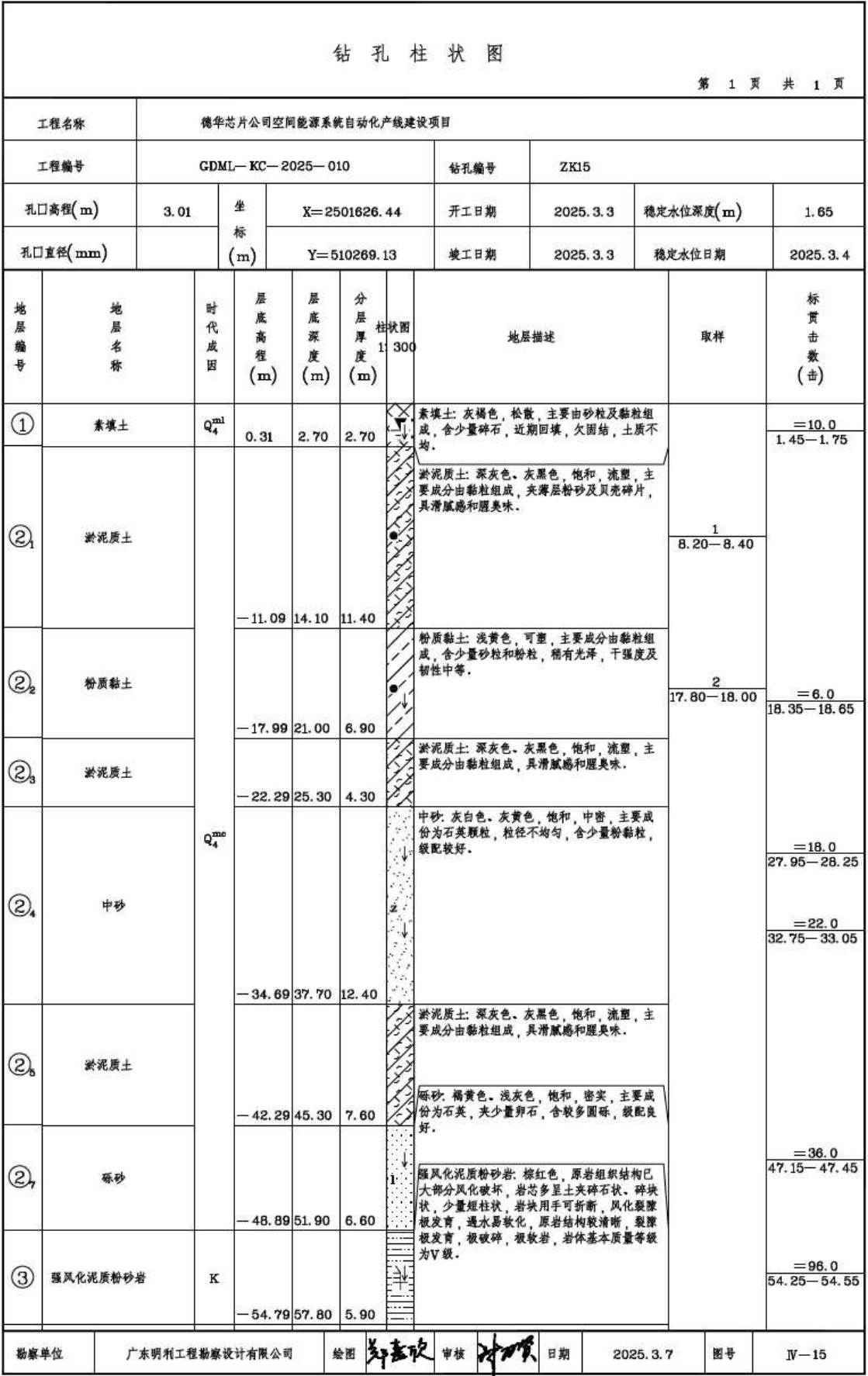


图 6.4-16 ZK15 钻孔柱状图

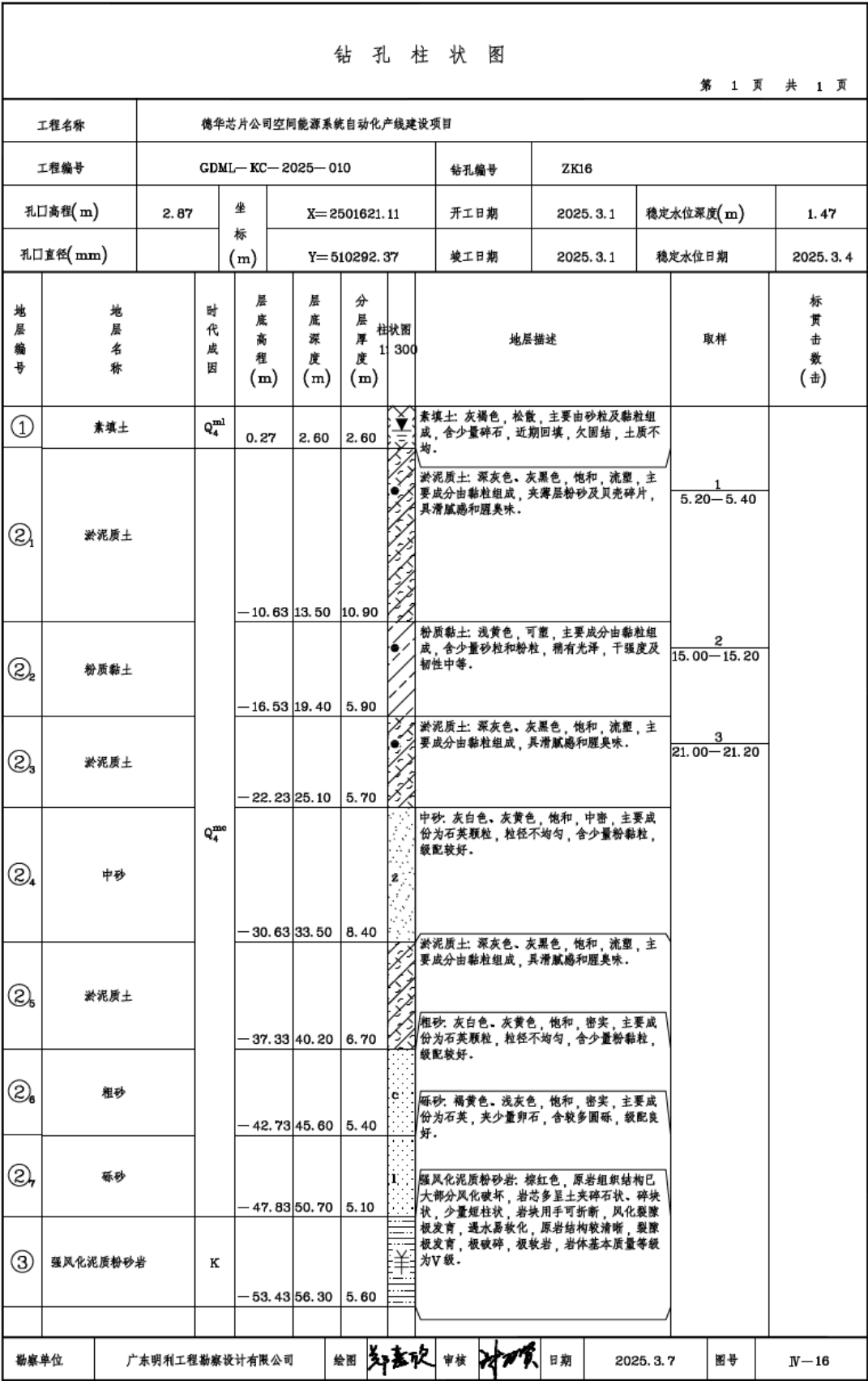


图 6.4-17 ZK16 钻孔柱状图

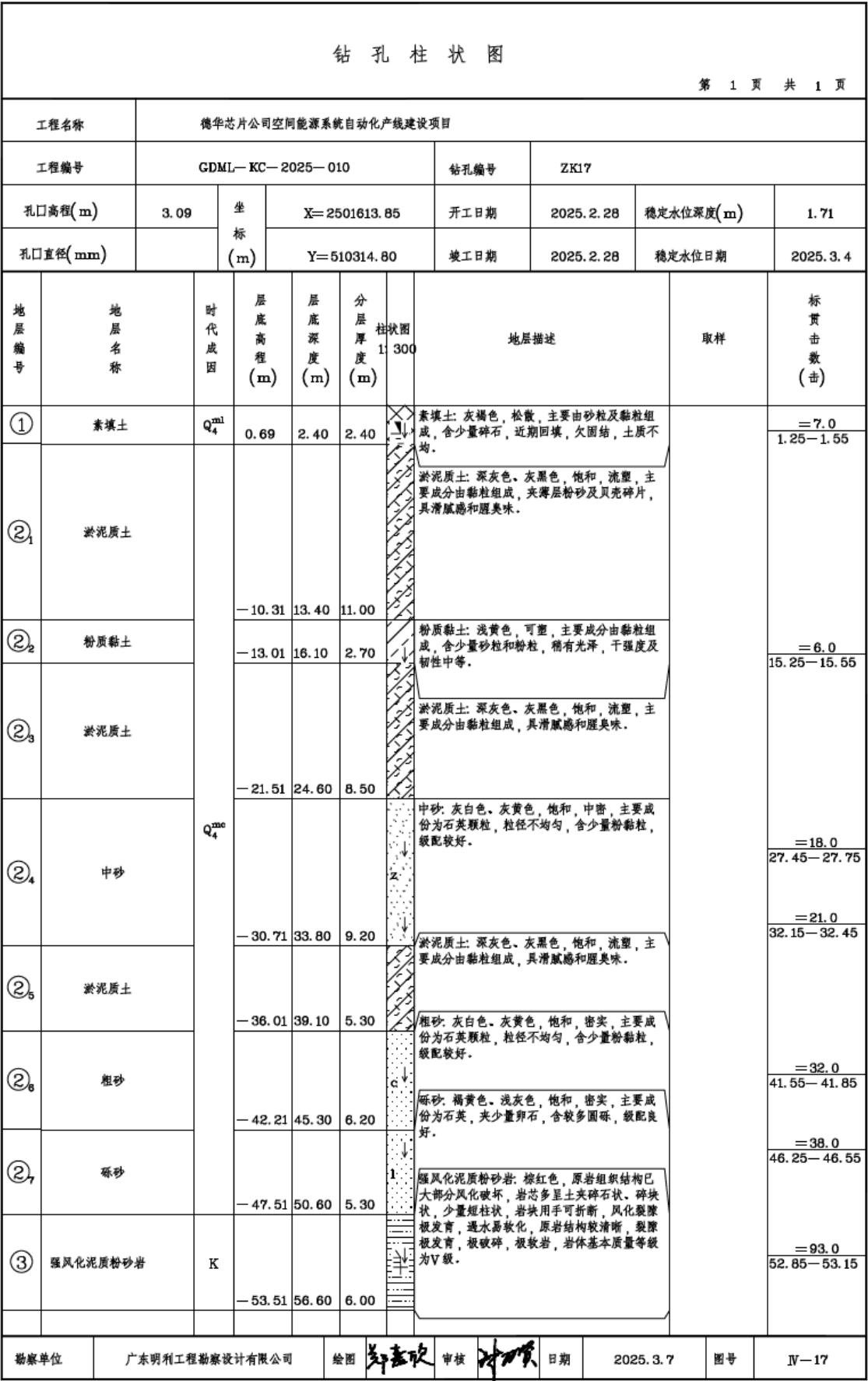


图 6.4-18 ZK17 钻孔柱状图

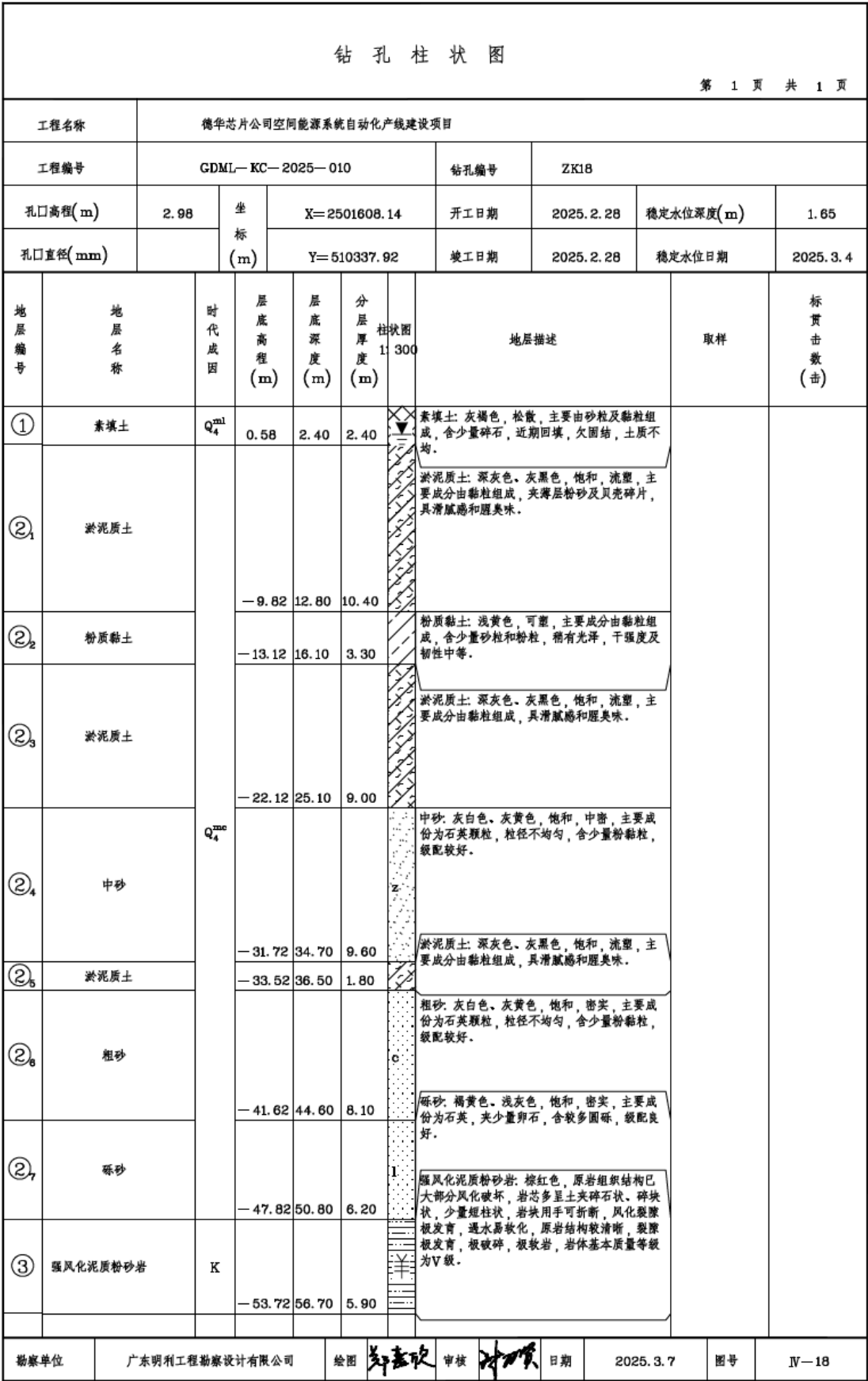


图 6.4-19 ZK18 钻孔柱状图

钻孔柱状图										
第 1 页 共 1 页										
工程名称	德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目									
工程编号	GDML-KC-2025-010					钻孔编号	ZK19			
孔口高程(m)	3.42	坐标 (m)	X=2501613.01			开工日期	2025.3.2	稳定水位深度(m)	2.01	
孔口直径(mm)			Y=510216.44			竣工日期	2025.3.2	稳定水位日期	2025.3.4	
地层 编号	地层 名称	时代 成因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图	地层描述	取样	标 贯 击 数 (击)	
①	素填土	Q_4^{ml}	0.62	2.80	2.80		素填土: 灰褐色, 松散, 主要由砂粒及黏粒组成, 含少量碎石, 近期回填, 欠固结, 土质不均。		=9.0 1.45—1.75	
② ₁	淤泥质土	Q_4^{mc}	-11.78	15.20	12.40		淤泥质土: 深灰色、灰黑色, 饱和, 流塑, 主要成分由黏粒组成, 夹薄层粉砂及贝壳碎片, 具滑腻感和腥臭味。		=8.0 18.35—18.65	
② ₂	粉质黏土		-18.58	22.00	6.80		粉质黏土: 浅黄色, 可塑, 主要成分由黏粒组成, 含少量砂粒和粉粒, 稍有光泽, 干强度及韧性中等。		=19.0 27.95—28.25	
② ₃	淤泥质土		-22.48	25.90	3.90		淤泥质土: 深灰色、灰黑色, 饱和, 流塑, 主要成分由黏粒组成, 具滑腻感和腥臭味。		=22.0 32.75—33.05	
② ₄	中砂		-36.08	39.50	13.60		中砂: 灰白色、灰黄色, 饱和, 中密, 主要成分为石英颗粒, 粒径不均匀, 含少量粉黏粒, 级配较好。		=37.0 47.15—47.45	
② ₅	淤泥质土		-41.68	45.10	5.60		淤泥质土: 深灰色、灰黑色, 饱和, 流塑, 主要成分由黏粒组成, 具滑腻感和腥臭味。	1 40.30—40.50	=90.0 54.25—54.55	
② ₇	砾砂		-48.38	51.80	6.70		砾砂: 褐黄色、浅灰色, 饱和, 密实, 主要成分为石英, 夹少量卵石, 含较多圆砾, 级配良好。			
③	强风化泥质粉砂岩	K	-55.38	58.80	7.00		强风化泥质粉砂岩: 棕红色, 原岩组织结构已大部分风化破坏, 岩芯多呈土夹碎石状, 碎块状, 少量短柱状, 岩块用手可折断, 风化裂隙极发育, 遇水易软化, 原岩结构较清晰, 裂隙极发育, 极破碎, 极软岩, 岩体基本质量等级为V级。			
勘察单位		广东明利工程勘察设计有限公司			绘图	郑嘉欣	审核	日期	2025.3.7	图号
										IV-19

图 6.4-20 ZK19 钻孔柱状图

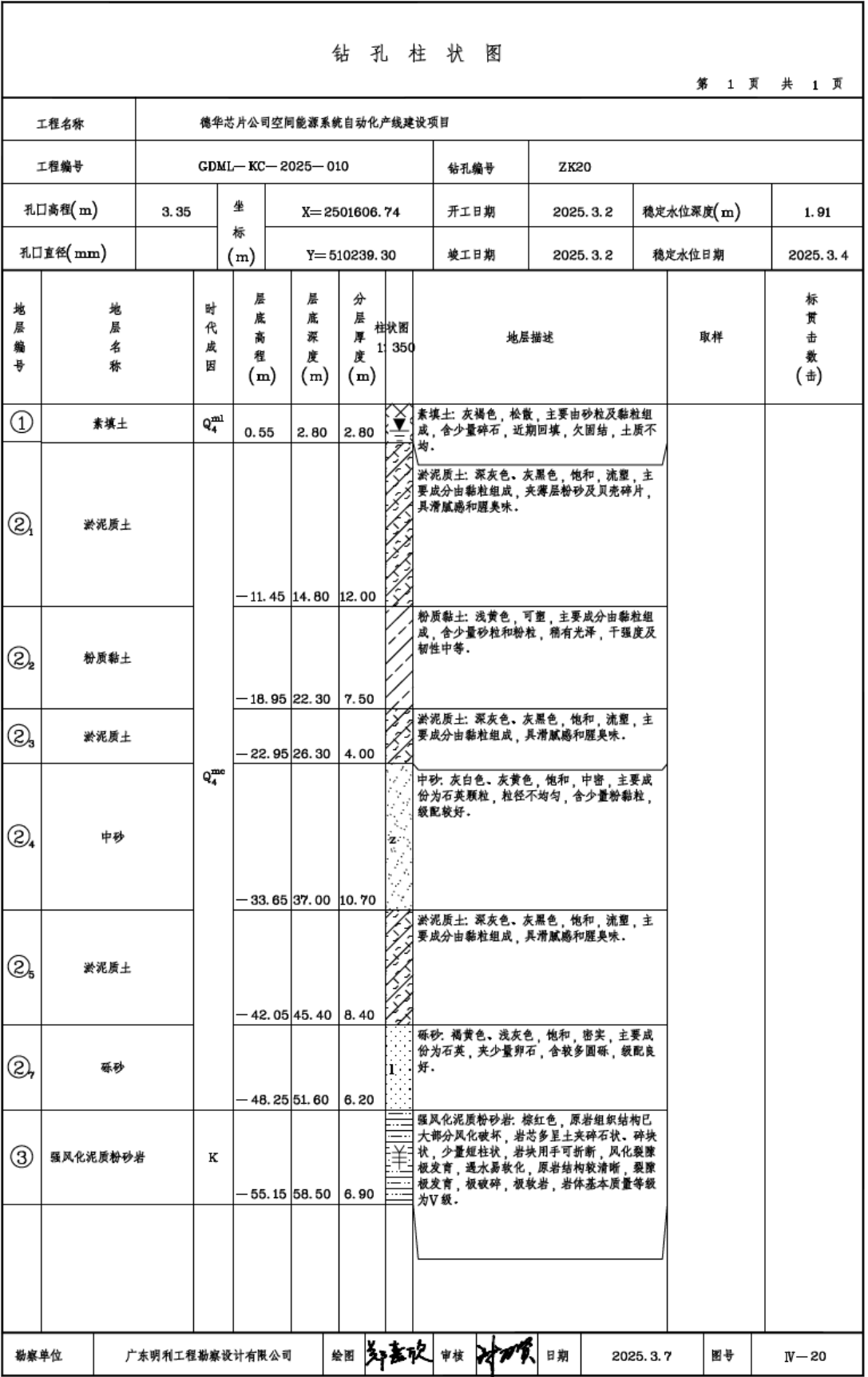


图 6.4-21 ZK20 钻孔柱状图

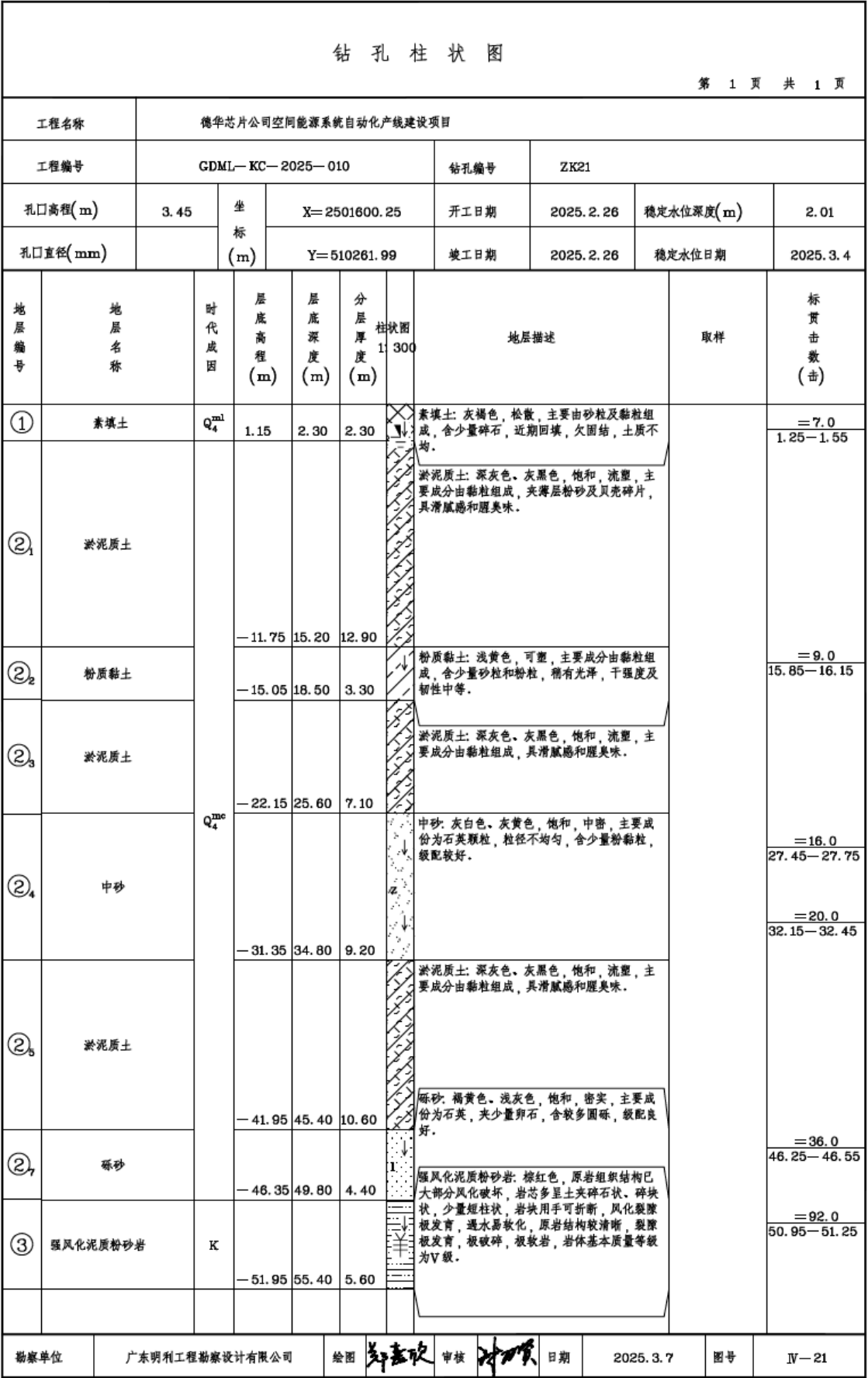


图 6.4-22 ZK21 钻孔柱状图

270

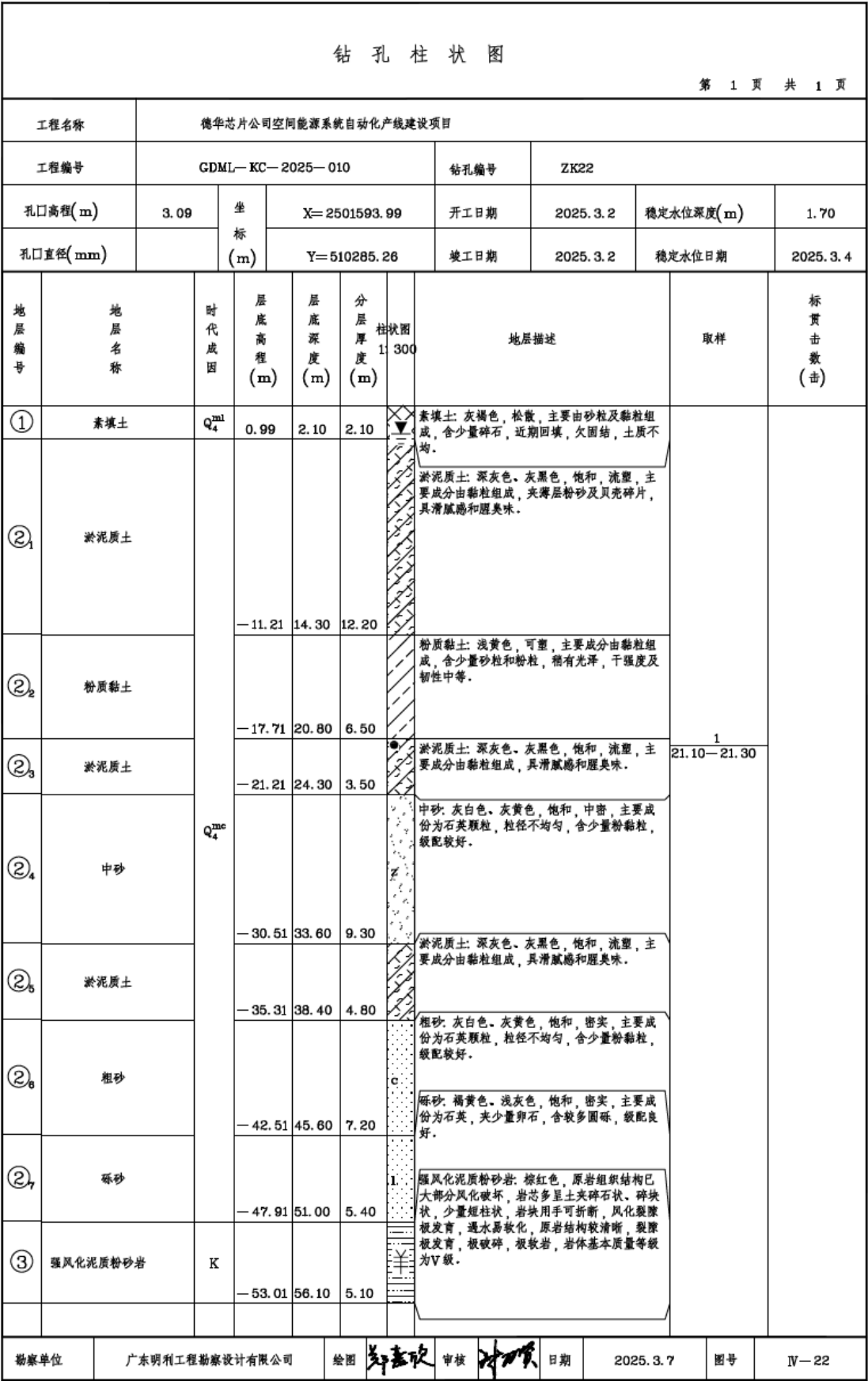


图 6.4-23 ZK22 钻孔柱状图

钻孔柱状图									
第 1 页 共 1 页									
工程名称	德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目								
工程编号	GDML-KC-2025-010				钻孔编号	ZK23			
孔口高程(m)	3.29	坐标 (m)	X=2501587.75		开工日期	2025.3.2	稳定水位深度(m)	1.82	
孔口直径(mm)			Y=510307.47		竣工日期	2025.3.2	稳定水位日期	2025.3.4	
地层 编号	地层 名称	时代 成因	层底 高程 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图	地层描述	取样	标 贯 击 数 (击)
①	素填土	Q ₄ ^{ml}	1.49	1.80	1.80		素填土: 灰褐色, 松散, 主要由砂粒及黏粒组成, 含少量碎石, 近期回填, 欠固结, 土质不均。		=6.0 1.25—1.55
② ₁	淤泥质土	Q ₄ ^{mc}	-11.21	14.50	12.70		淤泥质土: 深灰色、灰黑色, 饱和, 流塑, 主要成分由黏粒组成, 夹薄层粉砂及贝壳碎片, 具滑腻感和腥臭味。		
② ₂	粉质黏土		-18.01	21.30	6.80		粉质黏土: 浅黄色, 可塑, 主要成分由黏粒组成, 含少量砂粒和粉粒, 稍有光泽, 干强度及韧性中等。		=8.0 15.85—16.15
② ₃	淤泥质土		-21.81	25.10	3.80		淤泥质土: 深灰色、灰黑色, 饱和, 流塑, 主要成分由黏粒组成, 具滑腻感和腥臭味。		
② ₄	中砂		-30.11	33.40	8.30		中砂: 灰白色、灰黄色, 饱和, 中密, 主要成分为石英颗粒, 粒径不均匀, 含少量粉黏粒, 级配较好。		=17.0 27.45—27.75
② ₅	淤泥质土		-33.41	36.70	3.30		淤泥质土: 深灰色、灰黑色, 饱和, 流塑, 主要成分由黏粒组成, 具滑腻感和腥臭味。		=22.0 32.15—32.45
② ₆	粗砂		-41.51	44.80	8.10		粗砂: 灰白色、灰黄色, 饱和, 密实, 主要成分为石英颗粒, 粒径不均匀, 含少量粉黏粒, 级配较好。		=31.0 41.55—41.85
② ₇	砾砂		-47.21	50.50	5.70		砾砂: 褐黄色、浅灰色, 饱和, 密实, 主要成分为石英, 夹少量卵石, 含较多圆砾, 级配良好。		=37.0 46.25—46.55
③	强风化泥质粉砂岩	K	-52.91	56.20	5.70		强风化泥质粉砂岩: 棕红色, 原岩组织结构已大部分风化破坏, 岩芯多呈土夹碎石状、碎块状, 少量短柱状, 岩块用手可折断, 风化裂隙极发育, 遇水易软化, 原岩结构较清晰, 裂隙极发育, 极破碎, 极软岩, 岩体基本质量等级为V级。		=94.0 50.95—51.25
勘察单位		广东明利工程勘察设计有限公司			绘图	郑嘉欣	审核	孙明	日期
									2025.3.7
								图号	IV-23

图 6.4-24 ZK23 钻孔柱状图

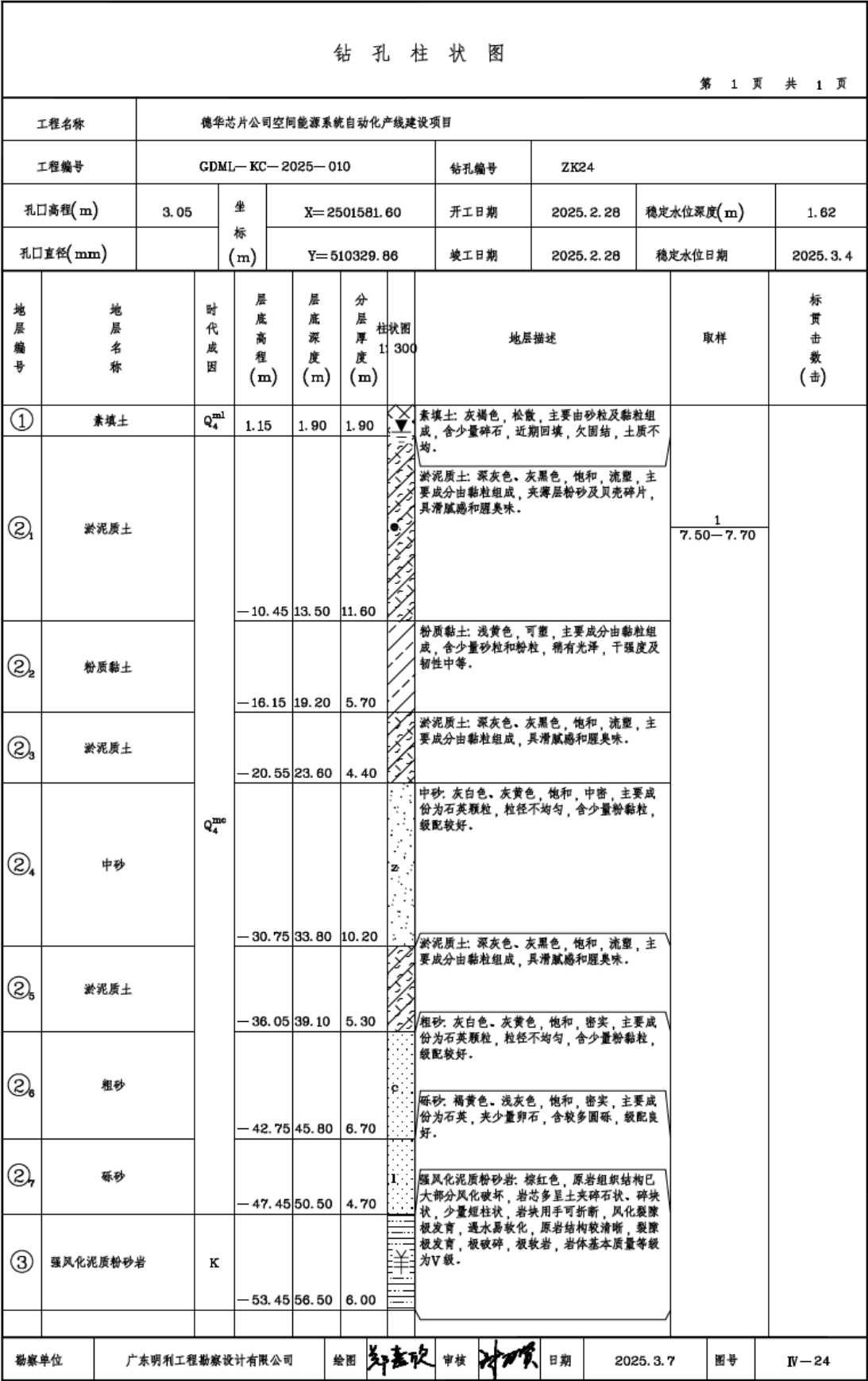


图 6.4-25 ZK24 钻孔柱状图

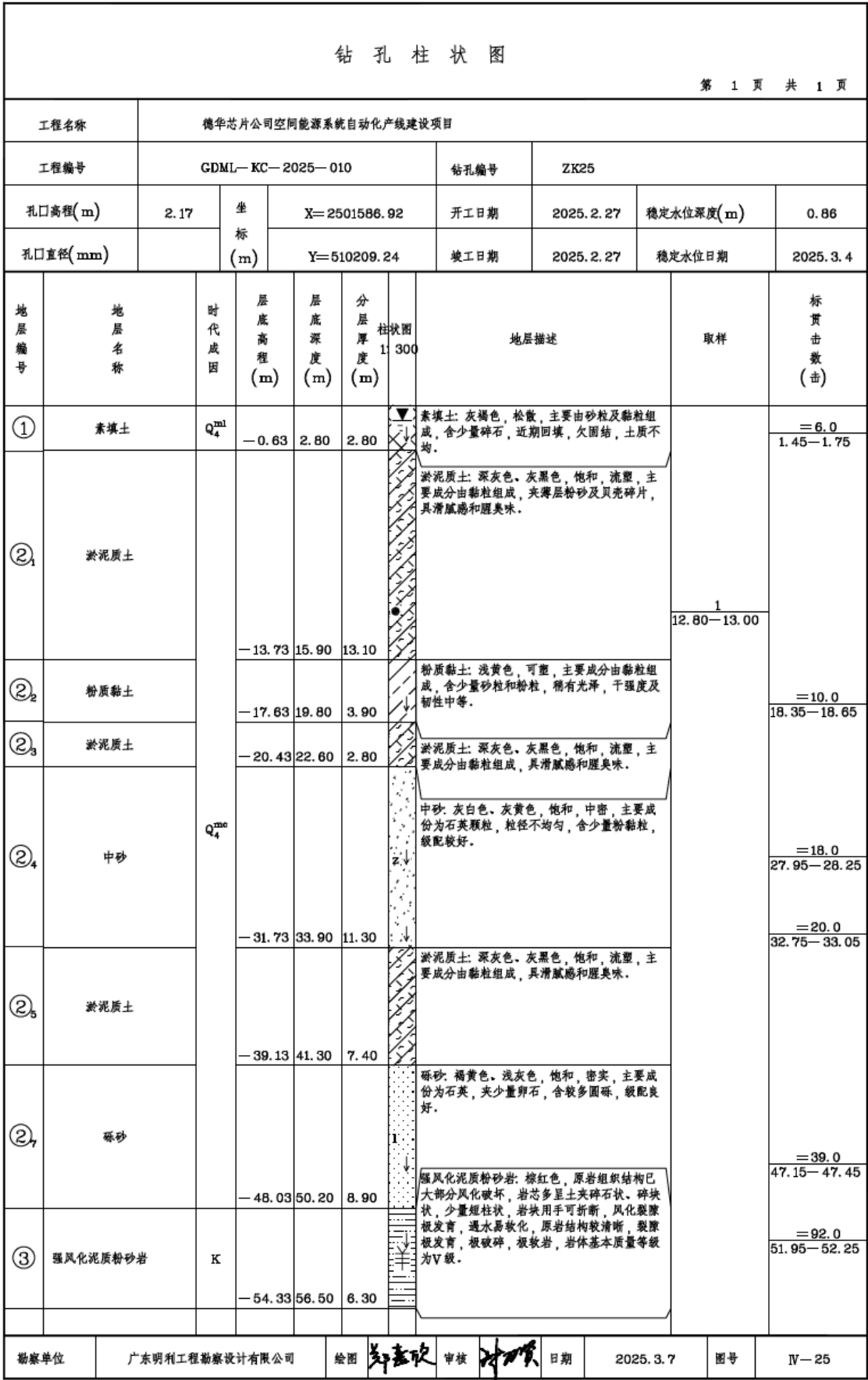


图 6.4-26 ZK25 钻孔柱状图

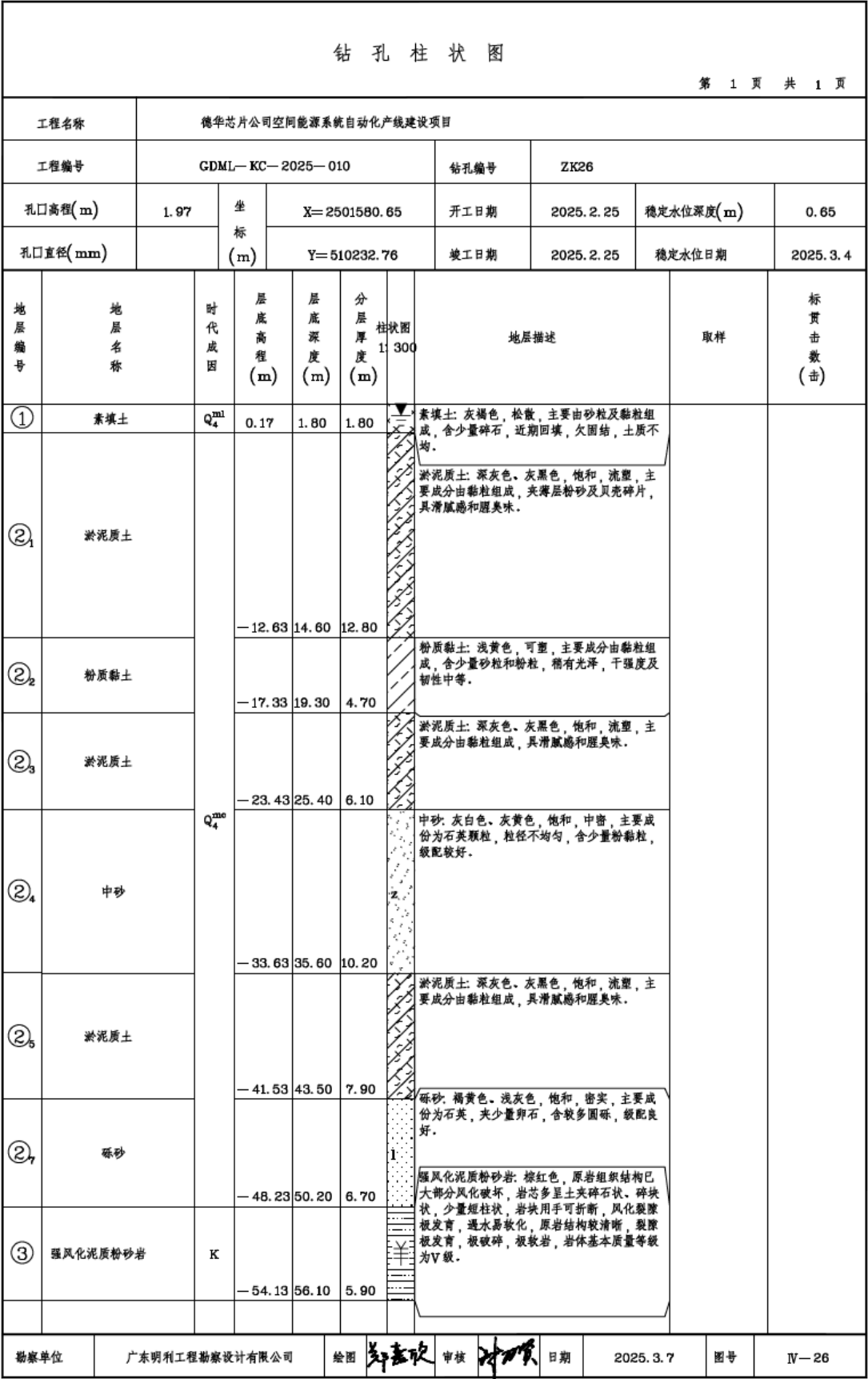


图 6.4-27 ZK26 钻孔柱状图

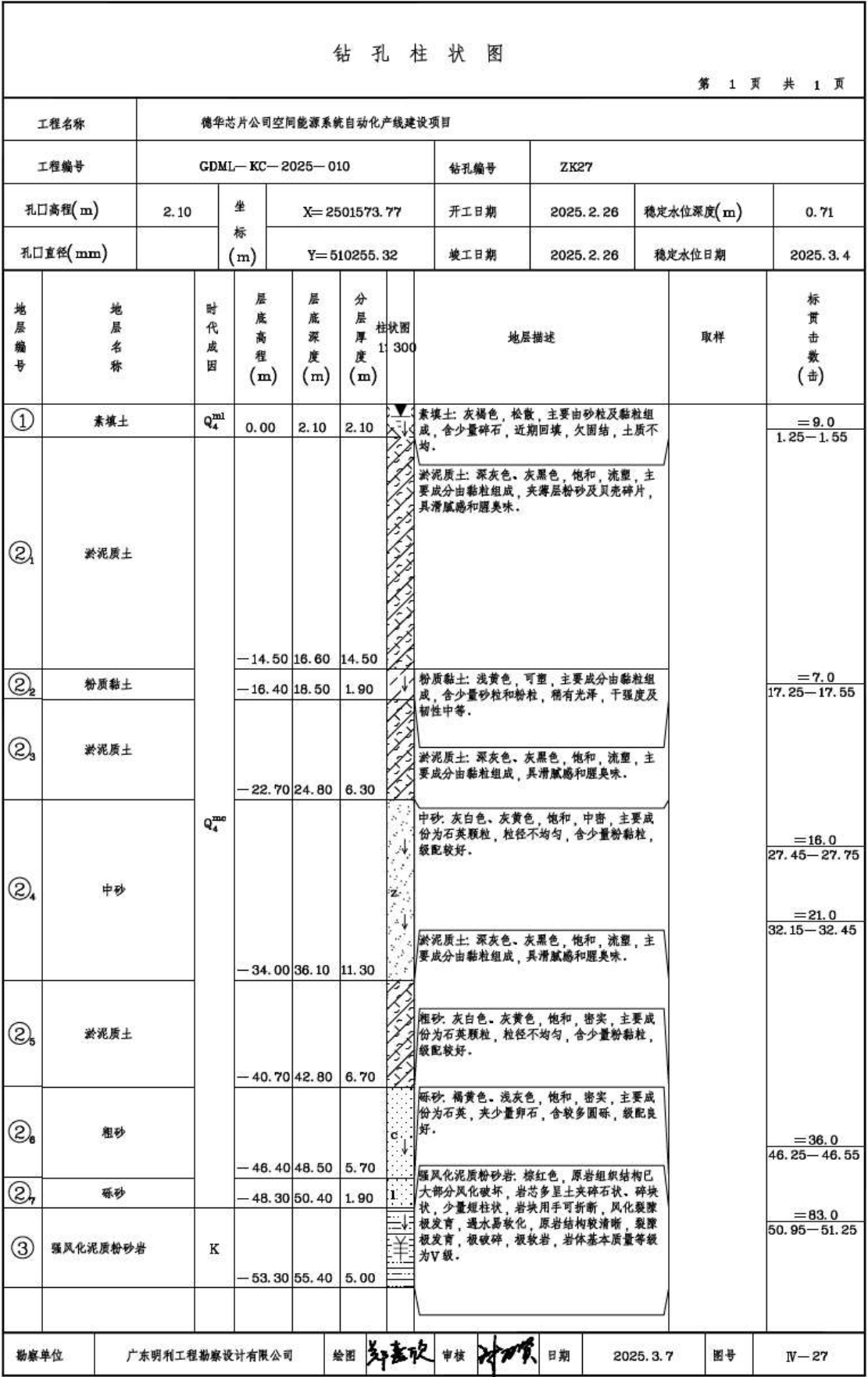


图 6.4-28 ZK27 钻孔柱状图

276

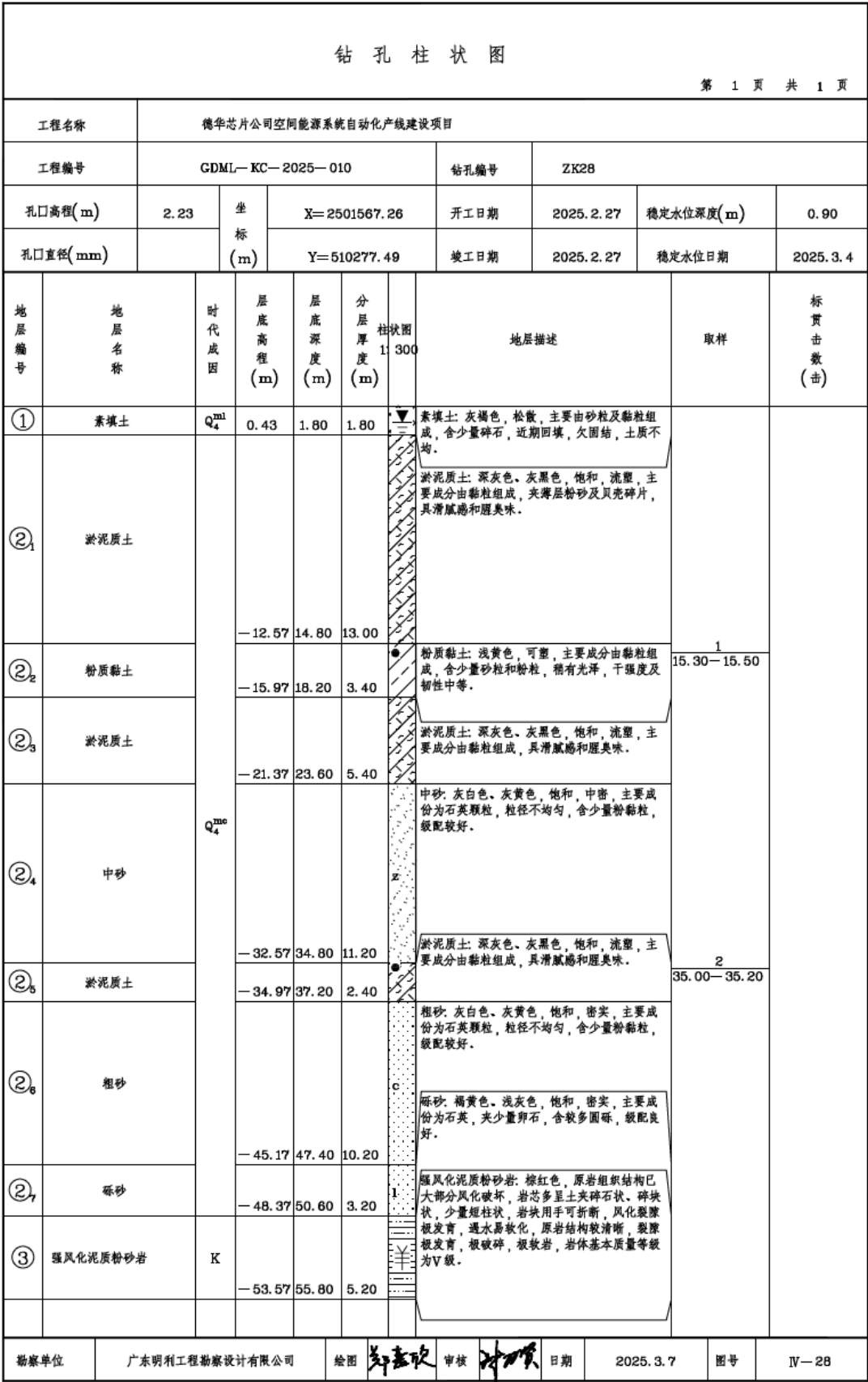


图 6.4-29 ZK28 钻孔柱状图

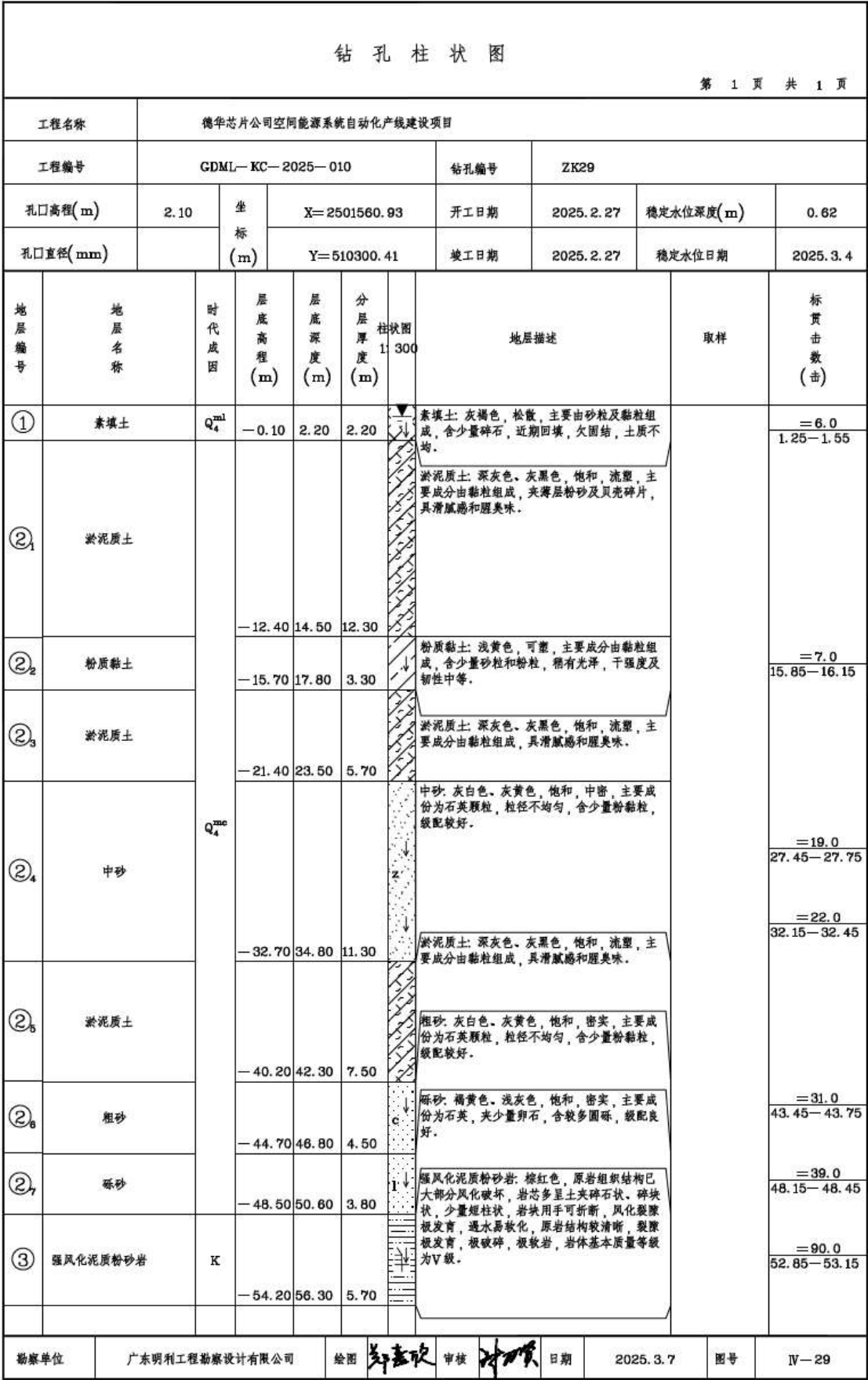


图 6.4-30 ZK29 钻孔柱状图

278

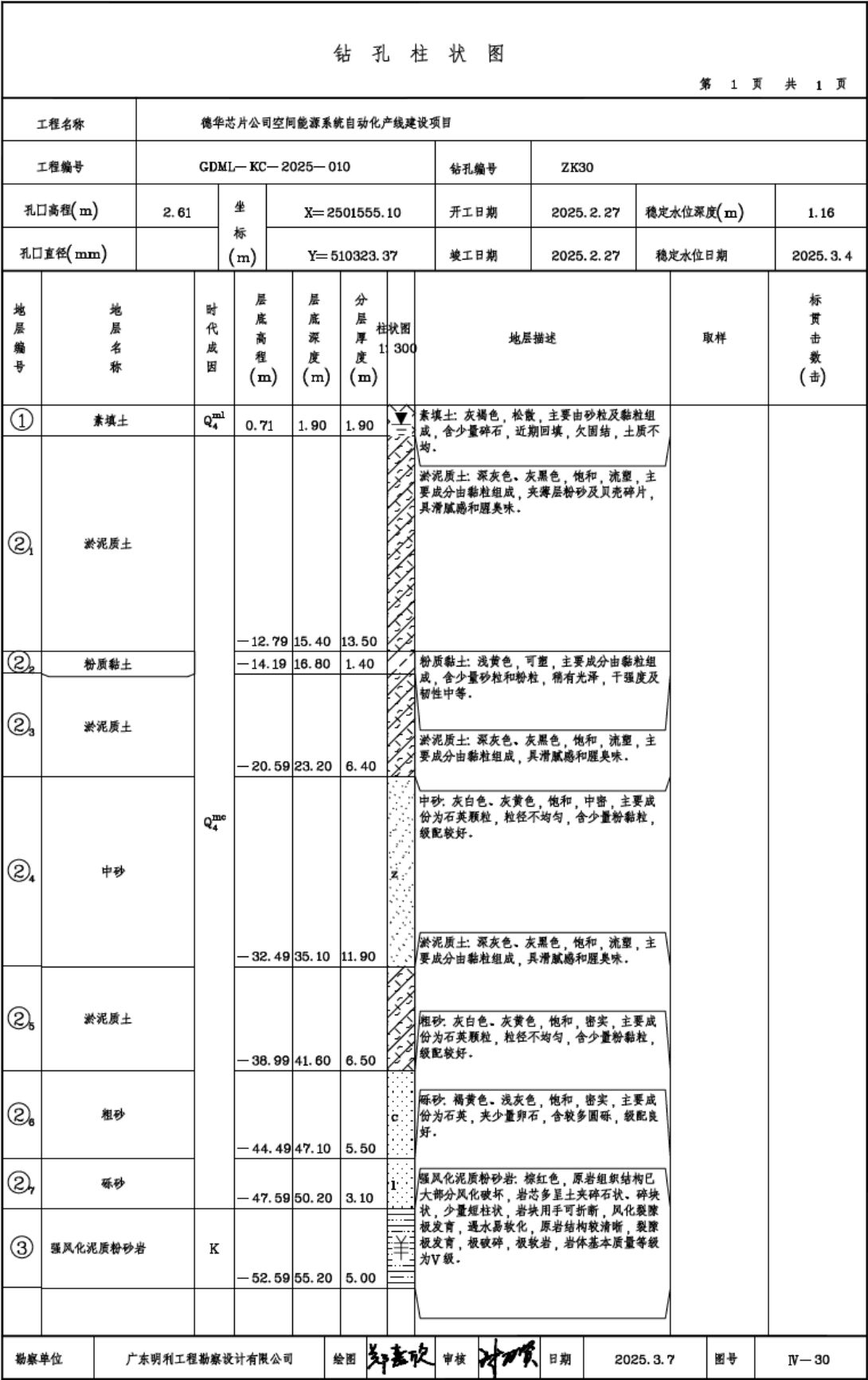


图 6.4-31 ZK30 钻孔柱状图

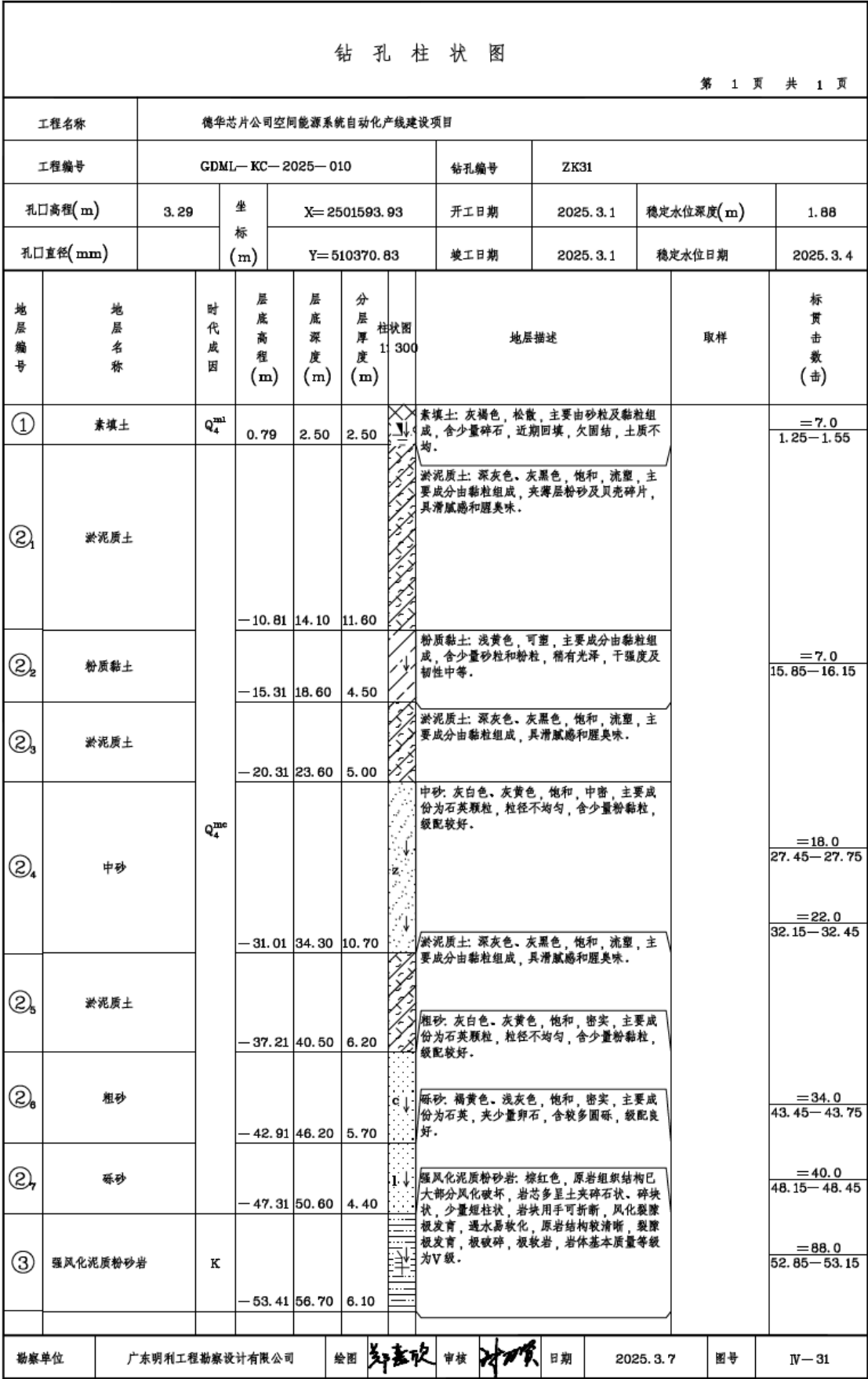


图 6.4-32 ZK31 钻孔柱状图

280

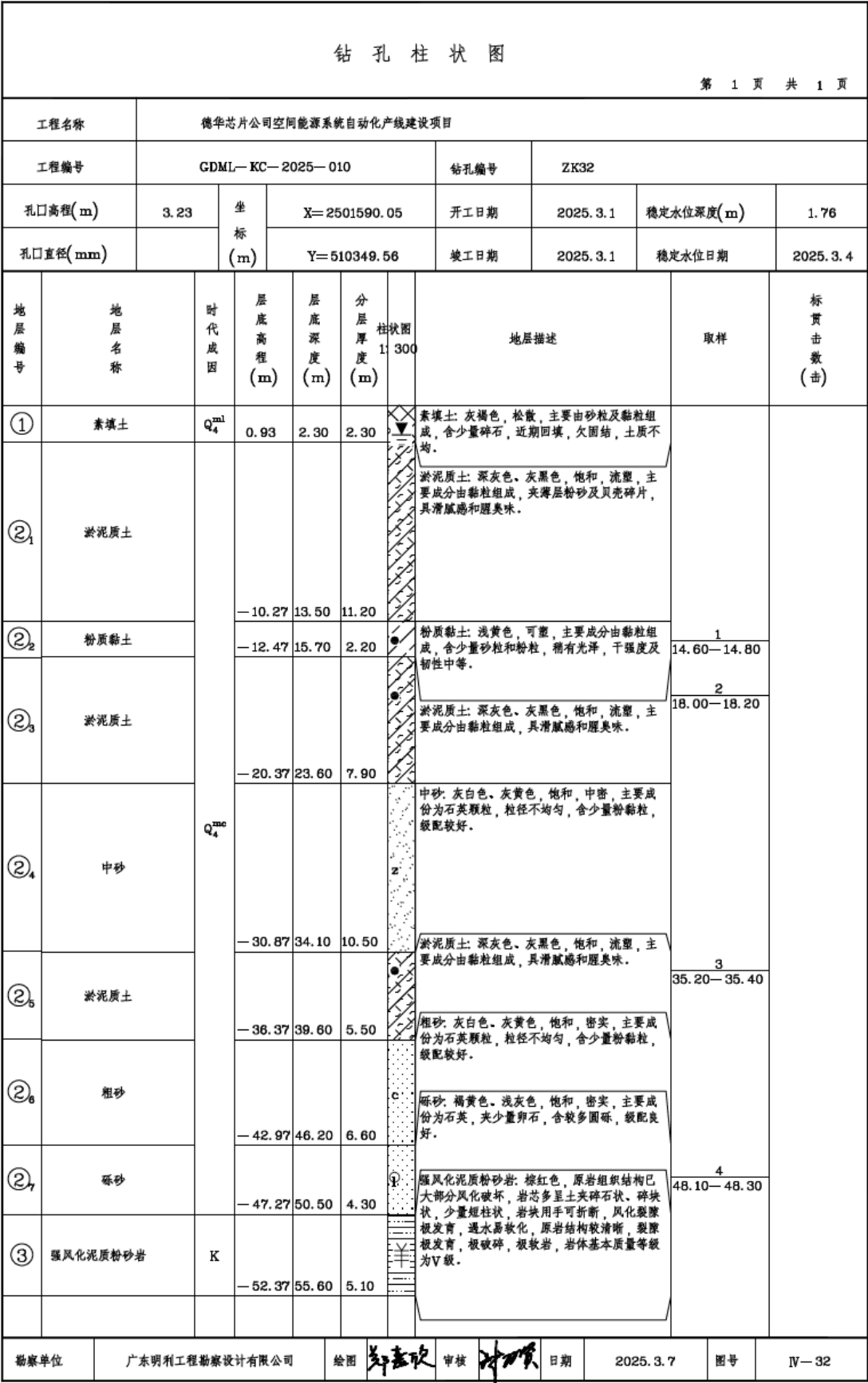


图 6.4-33 ZK32 钻孔柱状图

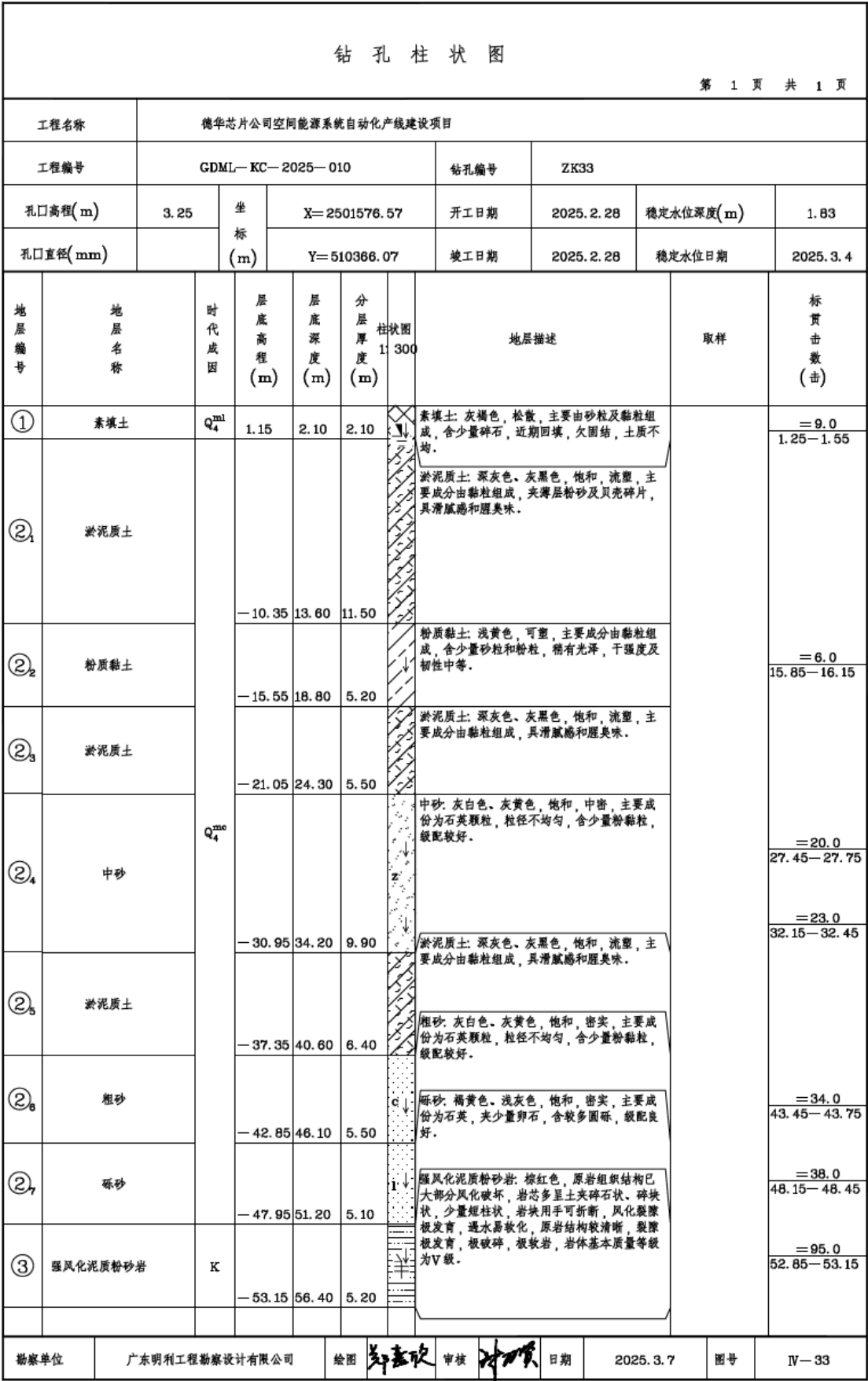


图 6.4-34 ZK33 钻孔柱状图

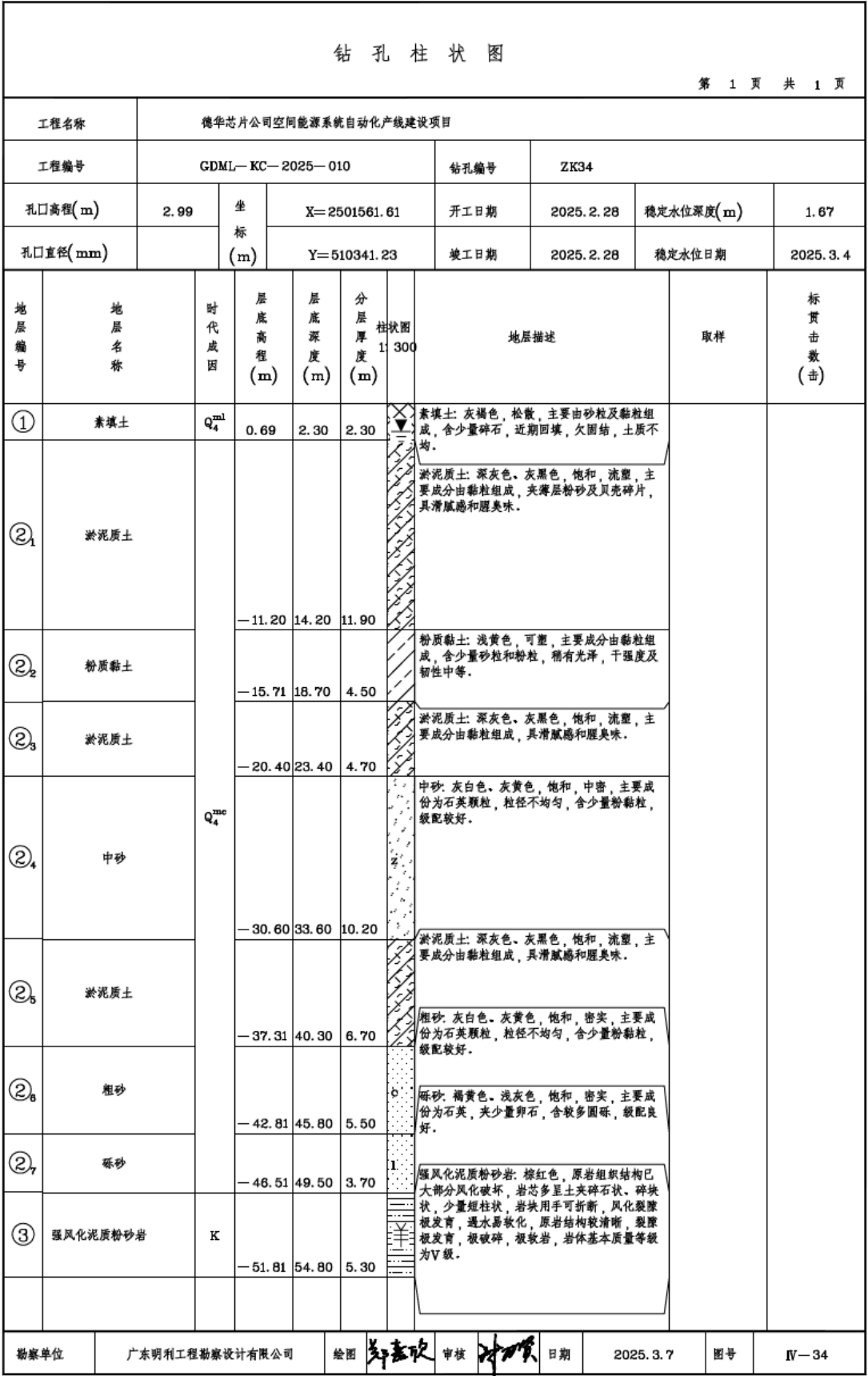


图 6.4-35 ZK34 钻孔柱状图

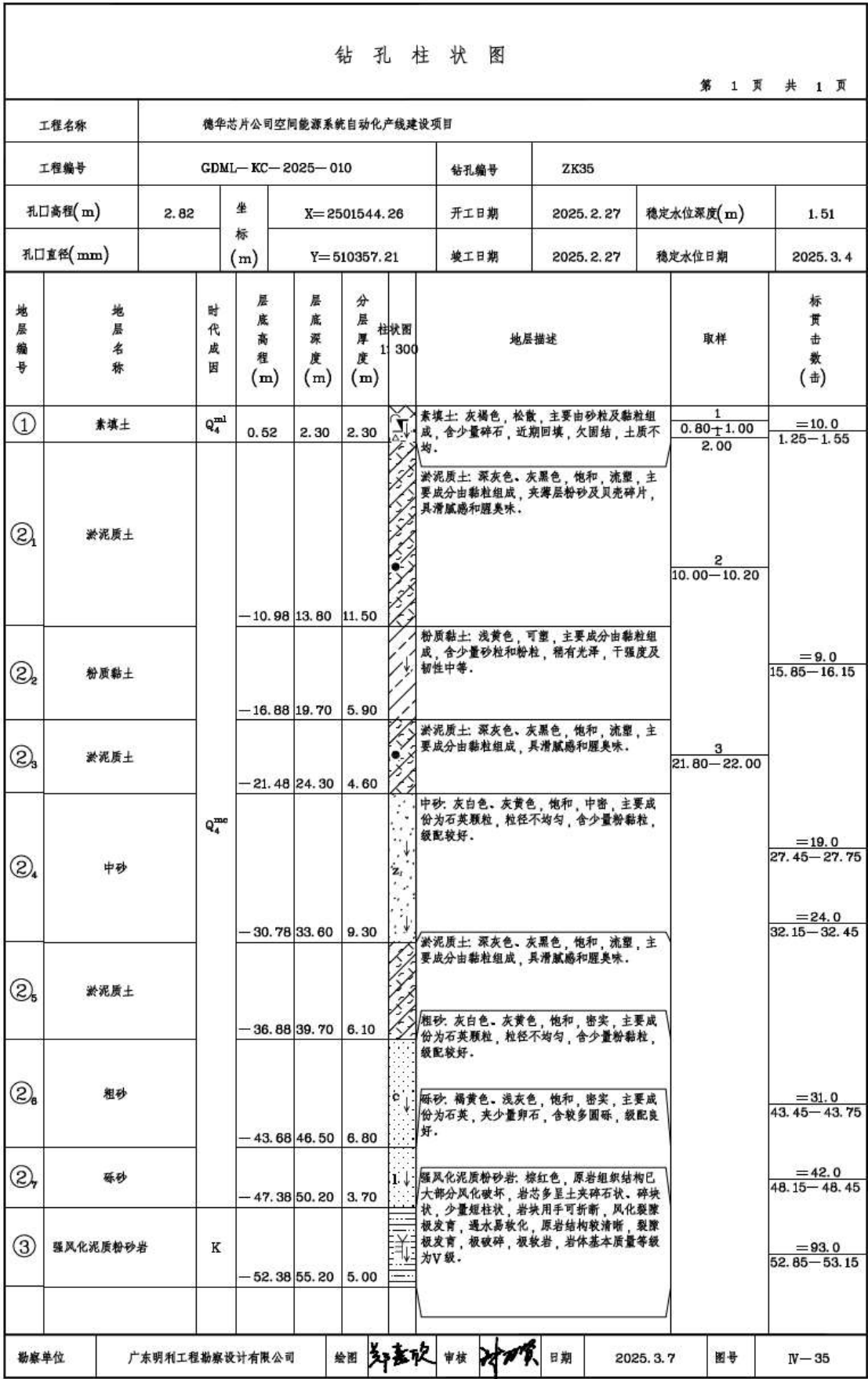


图 6.4-36 ZK35 钻孔柱状图

284

6.4.2 地下水污染途径

地下水污染源中的污染物通过跑、冒、滴、漏进入包气带，进而迁移扩散进入地下水含水层，进而污染地下水。地下水污染途径是多种多样的，根据工程所处区域的地质概况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要为：

(1) 本项目甲类库内化学品仓和生产厂房车间内化学品间在贮存和使用过程中出现跑、冒、滴、漏，未能及时清理或泄漏区域地面存在裂缝，造成泄漏化学品下渗影响地下水水质。

(2) 本项目甲类库内的危险废物暂存仓暂存的危废发生泄漏，未能及时清理或泄漏区域地面存在裂缝，造成泄漏危险废物下渗影响地下水水质。

(3) 本项目生产废水输送管道及废水处理站发生泄漏，生产废水出现泄漏，未能及时清理或泄漏区域地面存在裂缝，造成泄漏生产废水下渗影响地下水水质。

(4) 本项目废气处理喷淋塔发生破损，喷淋废水出现泄漏，未能及时清理或泄漏区域地面存在裂缝，造成泄漏喷淋废水下渗影响地下水水质。

6.4.3 地下水环境影响分析

6.4.3.1 正常工况分析

根据地下水污染防治措施章节的内容可知，本项目实行分区防渗，生产车间、化学品仓、危险废物暂存仓、生产废水处理站、废气处理设施处等均属于重点污染防治区，重点污染防治区地面均拟采用混凝土浇筑+防渗处理，并确保基础防渗层满足等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 或至少2mm厚高密度聚乙烯或至少2mm厚其它人工材料、渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，同时，由于这些设施或者建（构）筑物均为可视场所，发生破损泄漏后容易及时发现，可及时采取措施修复，故正常工况下，本项目对所在地地下水环境影响不大。

6.4.3.2 非正常工况分析

本项目运营期间非正常情况下，可能污染地下水的事故情形为：化学品仓、生产车间、危险废物暂存仓、生产废水处理站、废气处理设施等地下水重点污染防治区的泄漏物质进入地下水含水层对地下水造成污染。

1、非正常工况预测情景设置

(1) 预测情景

经综合考虑泄漏事故发生时能否被及时发现、发生的概率和可能的影响程度等因素，设定以下预测情景：废水处理站的废水泄漏，废水处理站地面防渗层有裂缝且长时间未

处理，废水连续不断渗入地下水含水层中。

(2) 预测因子

根据本项目废水污染物产生情况、毒性及《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，选取 COD_{Mn} 、氨氮、砷、氟化物作为预测因子。

(3) 预测源强

假设生产废水收集池池底发生泄漏。对于砷和氨氮，将可能发生渗漏的面积定为高含砷废水收集池池底面积的 10%；对于 COD_{Mn} 和氟化物，将可能发生渗漏的面积定为低含砷及高含氟废水收集池池底面积的 10%；对于泄漏量按照 $Q=A*K*T$ 计算，式中： A 为渗漏面积 (m^2)，按废水收集池底面积的 10% 计（高含砷废水收集池、低含砷及高含氟废水收集池池底面积均为 3.4 m^2 ，则渗漏面积为 0.34 m^2 ）； K 为包气带垂向渗透系数 (m/d ，根据本项目岩土勘察报告，渗透系数为 $4 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ ，约为 3.456 m/d)； T 为时间 (d)，其中，高含砷废水调节池泄漏事故发生 1 天后排查及时发现并立即采取相应措施进行处理。具体预测源强见下表：

表 6.4-2 非正常工况地下水预测源强表

事故情景	泄漏面积	渗透系数	泄漏量	污染物名称	污染物浓度	污染物泄漏量
	m^2	m/d	m^3/d	/	mg/L	kg
低含砷及高含氟废水收集池池底泄漏并渗透至地下水	0.34	3.456	1.18	COD_{Mn}	2254	2.66
	0.34	3.456	1.18	氟化物	787	0.93
高含砷废水收集池池底泄漏并渗透至地下水	0.34	3.456	1.18	氨氮	684	0.81
	0.34	3.456	1.18	砷	1540	1.82

注：由于地下水无 COD_{Cr} 标准，需折算为 COD_{Mn} 。根据周世厥等人《环境监测中某些指标的相关性分析》一文分析高锰酸钾指数和 COD 的相关性表明，其关系为高锰酸钾指数 = $(0.2 \sim 0.7) \text{ COD}_{\text{Cr}}$ ，本次 COD_{Mn} 预测浓度取值为 $0.7 \text{ COD}_{\text{Cr}}$ 。

2、预测模型

本项目地下水环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，三级评价可采用解析法或类比分析法。考虑到场地内无地下水开采，区域补给水量稳定，可认为地下水流场整体达到稳定和平衡，根据区域水文地质图，评价区域水文地质条件简单单一，因此采用解析法对本项目非正常工况对地下水的环境影响进行评价分析。

事故情景下，本项目废水处理站废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次模拟计算忽略废水污染物在包气带的运移过程。项目场地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面

瞬时点源)的一维稳定流动二维水动力弥散问题,当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时,则污染物浓度分布模型如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中:

x, y —计算点处的位置坐标;

t —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_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量, g;

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。

3、模型参数

本次预测所用模型需要的参数有: 含水层厚度 M ; 外泄污染物质量 m_M ; 地层的有效孔隙度 n_e ; 水流速度 u ; 污染物纵向弥散系数 D_L ; 污染物横向弥散系数 D_T 。这些参数主要引用《德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目岩土工程勘察报告(详细勘察)》(广东明利工程勘察设计有限公司, 2025年3月)以及本次评价补充监测数据。

(1) 含水层的厚度 M : 本项目地下水属潜水-承压水类型, 由于承压含水层埋深较大且含水层顶板透水性一般, 故本项目只考虑废水泄漏对潜水含水层的影响。根据勘察报告, 第四冲积层内②₄~②₇各土层连通性较好, 故场区区域地下水含水层可以概化为透水的第四冲积层内②₄~②₇土层, 概化后的含水层平均厚度为 29.98m。

(2) 含水层平均有效孔隙度按本项目厂内各土壤监测点孔隙度最大值计, 监测最大值为 0.563。则有效空隙度 n_e 取 0.563。

(3) 水流速度 u : 采用下列公式计算本场地地下水实际流速。

$$U=K \cdot I / n$$

式中:

U —地下水实际流速(m/d);

K —渗透系数(m/d); (根据本项目岩土勘察报告, 渗透系数为 4×10^{-3} cm/s, 约为 3.456m/d)

I —水力坡度; (根据勘察报告综合确定本场地内水力坡度平均约 0.3%)

n —有效孔隙;

故地下水的实际流速为 0.0184m/d。

(4) 纵向 x 方向的弥散系数 D_L : 参考相关纵向弥散度相关经验系数, 含水层介质弥散度取 10.0m, 纵向弥散系数为弥散度和地下水实际流速的乘积, 得到本次场地含水层纵向弥散系数 D_L 为 0.184m²/d。

(5) 横向 y 方向的弥散系数 D_T : 根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$, 因此 D_T 取 0.0184 m²/d。

表 6.4-3 模型参数取值一览表

参数	取值
瞬时注入的示踪剂质量 m_M	COD _{Mn} 2.66 kg、氟化物 0.93 kg、氨氮 0.81 kg、砷 1.82 kg
含水层的厚度 M	29.98m
地下水水流速度 u	0.0184m/d
有效孔隙度 n_e	0.563
纵向弥散系数 D_L	0.184m ² /d
横向弥散系数 D_T	0.0184m ² /d

4、预测范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016) 以及项目所在地水文地质特征, 地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致, 面积约 5.96k m²。

5、模拟时段

模拟时间设定为: 运营期发生泄漏后, 分别预测 COD_{Mn}、氟化物、氨氮 100d、1000d、2000d; 预测砷 100d、1000d、2000d、4000d、6000d; 通过模拟分析事故泄漏发生后不同时间段的影响范围及其影响程度, 从而确定事故泄漏下可能会对本区地下水环境产生的影响范围和影响程度。

6、预测结果与分析

本次预测, 根据生产废水泄漏事故, 选定优先控制污染物 COD_{Mn}、氟化物、氨氮、砷, 预测在非正常工况情景下, 污染物在地下水中迁移过程, 进一步分析污染物影响范围、超标范围和浓度变化情况。污染物的超标范围参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类水质分类指标, 各类污染物的检出下限值参照常规仪器检测下限。拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见下表。

表 6.4-4 各预测因子标准限值和检出下限值一览表

预测因子	标准限值 (mg/L)	检出下限值 (mg/L)
COD _{Mn}	10	0.05
氟化物	2	0.05
氨氮	1.5	0.025
砷	0.05	0.0003

非正常工况下,根据上述预测模式和预测参数对情景进行模拟预测,预测结果如下。

表 6.4-5 设定事故情景下地下水中 COD_{Mn} 预测结果表

预测时间	下游最大浓度 (mg/L)	下游最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	下游最远影响距离 (m)	影响(检出)面积 (m ²)
100d	2.155	0	0	18	279.58
1000d	0.216	0	0	51	1055.19
2000d	0.108	0	0	70	1113.81

由上表可知,非正常工况时,在设定情景下,泄漏的污染物进入地下水 100d 时,地下水中 COD_{Mn} 浓度未超标,在地下水流下游的最远影响距离达 20m,影响区域将达 279.58 m²; 1000d 时,在地下水流下游的最远影响距离达 62m,影响区域将达 1055.19 m²; 2000d 时,在地下水流下游的最远影响距离达 90m,影响区域将达 1113.81 m²。随着时间的推移,在地下水流的进一步弥散作用下,泄漏废水中的 COD 不断向外迁移,随时间的推移浓度逐渐降低,对环境的不利影响也减弱。

表 6.4-6 设定事故情景下地下水中氟化物预测结果表

预测时间	下游最大浓度 (mg/L)	下游最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	下游最远影响距离 (m)	影响(检出)面积 (m ²)
100d	0.754	0	0	15	207.43
1000d	0.075	0	0	35	284.09
2000d	0.0038	0	0	/	/

由上表可知,非正常工况时,在设定情景下,泄漏的污染物进入地下水 100d 时,地下水中氟化物浓度未超标,在地下水流下游的最远影响距离达 15m,影响区域将达 207.43 m²; 1000d 时,在地下水流下游的最远影响距离达 35m,影响区域将达 284.09 m²; 2000d 时,浓度已经低于检出限。随着时间的推移,在地下水流的进一步弥散作用下,泄漏废水中的氟化物不断向外迁移,随时间的推移浓度逐渐降低,对环境的不利影响也减弱。

表 6.4-7 设定事故情景下地下水中氨氮预测结果表

预测时间	下游最大浓度 (mg/L)	下游最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	下游最远影响距离 (m)	影响(检出)面积 (m ²)
100d	0.656	0	0	17	243.51

1000d	0.067	0	0	45	689.93
2000d	0.033	0	0	56	401.33

由上表可知，非正常工况时，在设定情景下，泄漏的污染物进入地下水 100d 时，地下水中氨氮浓度未超标，在地下水流下游的最远影响距离达 17m，影响区域将达 243.51 m²；1000d 时，在地下水流下游的最远影响距离达 45m，影响区域将达 689.93 m²；2000d 时，在地下水流下游的最远影响距离达 56m，影响区域将达 401.33 m²。随着时间的推移，在地下水流的进一步弥散作用下，泄漏废水中的氨氮不断向外迁移，随着时间的推移浓度逐渐降低，对环境的不利影响也减弱。

表 6.4-8 设定事故情景下地下水中砷预测结果表

预测时间	下游最大浓度 (mg/L)	下游最远超标距离 (m)	超标面积 (m ²)	下游最远影响距离 (m)	影响（检出）面积 (m ²)
100d	1.475	17	247.03	26	599.94
1000d	0.147	46	764.63	85	4446.62
2000d	0.074	60	564.65	126	7881.58
4000d	0.037	0	0	192	13775.12
6000d	0.025	0	0	249	18927.56

由上表可知，非正常工况时，在设定情景下，泄漏的污染物进入地下水 100d 时，地下水中砷浓度继续超标，在地下水流下游的最远超标距离达 17m，下游的最远影响距离达 26m，超标区域将达 247.03 m²，影响区域将达 599.94 m²；1000d 时，地下水中砷浓度继续超标，在地下水流下游的最远超标距离达 46m，下游的最远影响距离达 85m，超标区域将达 764.63 m²，影响区域将达 4446.62 m²；2000d 时，地下水中砷浓度继续超标，在地下水流下游的最远超标距离达 60m，下游的最远影响距离达 126m，超标区域将达 564.65 m²，影响区域将达 7881.58 m²；4000d 时，地下水中砷浓度未超标，在地下水流下游的最远影响距离达 192m，影响区域将达 13775.12 m²；6000d 时，地下水中砷浓度未超标，下游的最远影响距离达 249m，影响区域将达 18927.56 m²。因此，高含砷废水泄漏时，超标范围将超出厂区范围，对地下水的影响较大，随着时间的推移，在地下水流的进一步弥散作用下，泄漏废水中的砷不断向外迁移，随着时间的推移浓度逐渐降低，对环境的不利影响也减弱。

6.4.4 地下水污染防治措施

为防止本项目运营期间各类污染源对地下水环境造成影响，应落实以下措施：

1、源头控制

主要包括：①采用先进的生产工艺，减少有毒有害原辅材料的使用，从而减少各类

污染物的产生；②对废水输送管道、处理设备、处理构筑物在施工时要求选择质量好的材料、施工可靠的供应商，严格按照相应技术规范组织施工，验收时严把质量，防止污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2、分区防治措施

根据建设项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和各建筑物的构筑方式，将本项目场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

(1) 重点污染防治区：本项目为了提高地下水的防渗水平，把化学品仓、危险废物暂存仓、生产废水处理站、生产车间、事故应急池、废水输送管道等均列为重点污染防治区。对于重点污染防治区，应采用混凝土浇筑+防渗处理，并确保基础防渗层满足等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 或至少 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚其它人工材料、渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。建议防渗层采用抗渗混凝土浇筑，再在表面涂刷环氧树脂漆。

(2) 一般污染防治区：根据本项目生产特点，主要为不涉及化学品的车间、仓库、一般固废暂存仓等。对于一般污染区，应进行防渗设计，场地基础应确保防渗能力达到等效黏土防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。建议防渗层先采取粘土铺底，再在上层铺 10~15 cm 的水泥进行硬化。

(3) 非污染防治区：根据本项目生产特点，主要包括厂区道路等。可根据需要采取混凝土硬化的简单防渗措施。

3、应急响应措施

建设单位应建立完善的环境风险应急体系，按照要求制定完善的突发环境事件应急预案，一旦发生突发环境事件，立即启动应急响应措施。

6.4.5 地下水环境跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中规定，建立地下水环境影响跟踪监测制度。根据地下水跟踪监测井布置原则，在厂区下游位置共设置 1 个地下水长期跟踪监测井，作为污染物扩算监测点，建立地下水长期跟踪监测系统。因此项目地下水环境跟踪监测计划情况见下表。

表 6.4-9 本项目地下水跟踪监测计划一览表

项目	监测点位/功能	监测项目	监测频次
地下水环境质量监测计划	本项目所在地下游设 1 个污染物扩算监测点	pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、耗氧量（COD _{Mn} 法，以	5 年 1 次

		O ₂ 计)、硫酸盐、氯化物、氟化物、锌、砷、镍、银	
--	--	---------------------------------------	--

6.4.6 地下水环境影响评价结论

正常工况下,本项目按要求落实好各项防治措施的前提下,项目的建设不会对地下水产生明显不良影响;非正常工况下,泄漏物质浓度超标及影响范围在污染物发生泄漏后不断增大,污染源随着时间推移不断扩大,污染源中心随着水流向下游迁移,将会对地下水造成一定的影响。本项目对于可能产生地下水影响的各污染途径,均提出了进行有效预防的措施,在做好各项预防措施,并加强维护管理的基础上,可有效控制厂区内的污染物下渗现象,避免污染地下水,因此本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

6.5 运营期声环境影响预测与评价

6.5.1 主要噪声源

本项目对生产过程中产生噪声的室内设备主要采用安装减振垫,然后通过车间墙体的隔声控制噪声对周围环境的影响;对生产过程中产生噪声的室外设备主要采用安装减振垫、隔声罩控制噪声对周围环境的影响。根据《环境工程手册 环境噪声控制卷》(高等教育出版社):单层板和双层板隔声量大约 20.5-45.7dB(A),单层与双层砖墙隔声量大约为 30.3-52.6dB(A)。项目生产厂房墙体为双层砖墙,车间内洁净室均为内、外层,有 2 层墙隔板,保守考虑,墙体隔声量取 25dB(A)。据《环境噪声控制工程》(高等教育出版社):设备安装减振基础措施大约可降噪 5-8dB(A),项目安装减振基础或减振垫,综合考虑,降噪效果取值 5dB(A);根据《环境工程手册 环境噪声控制卷》(高等教育出版社):电机隔声罩采用厚钢板制作,隔声量大约 27.9dB(A)。

故本项目经过相应降噪措施后,噪声源强情况见前述章节表 3.2-26、3.2-27。

6.5.2 预测模式

噪声在传播过程中受到多种因素的干扰,使其产生衰减。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求,结合建设项目噪声源和环境特征,预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。预测过程中考虑厂房建筑物的屏障和空气吸收作用。

(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级(从 63Hz 到 8kHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带),预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式(A.1)计算:

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (\text{A.1})$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_I 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_π 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB。

A — 倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} — 声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式 (A.2) 计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (\text{A.2})$$

预测点的 A 声级 $L_p(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按公式 (A.3) 计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (\text{A.3})$$

式中：

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —i 倍频带 A 计权网络修正值，dB (见附录 B)。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按公式 (A.4) 和 (A.5) 作近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (\text{A.4})$$

$$\text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (\text{A.5})$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500 Hz 的倍频带作估算。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

如图 6.5-1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式（A.6）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{A.6})$$

式中：

TL —隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。



图 6.5-1 室内声源等效为室外声源图例

也可按公式（A.7）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{A.7})$$

式中：

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R —房间常数； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。

r —声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

然后按公式（A.8）计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right) \quad (\text{A.8})$$

式中：

$L_{P1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{P1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时, 按公式 (A.9) 计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6) \quad (A.9)$$

式中:

$L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

然后按公式 (A.10) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \lg S \quad (A.10)$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(4) 靠近声源处的预测点噪声预测模式

如预测点在靠近声源处, 但不能满足点声源条件时, 需按线声源或面声源模式计算。

(5) 噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (A.11)$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

T —用于计算等效声级的时间, s;

N —室外声源个数;

M —等效室外声源个数。

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

6.5.3 评价标准

本项目所在地属于 3 类声功能区, 东、北厂界外执行《声环境质量标准》(GB3096-

2008) 3 类标准；本项目西、南厂界外属于 4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准；评价范围内声环境保护目标属于 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

故东、北厂界外噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类；西、南厂界外噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准。

6.5.4 预测结果与分析

本项目为新建项目，故仅需预测厂界噪声贡献值；需预测评价范围内声环境保护目标噪声贡献值、预测值是否达标。根据上述预测模式，得出本项目的厂界噪声贡献值如下表 6.5-1，声环境保护目标噪声贡献值、预测值如下表 6.5-2，噪声贡献值等声级线分布图详见下图 6.5-2。

表 6.5-1 本项目建成后厂界外 1 米处噪声预测与评价 (单位: dB(A))

预测点	噪声贡献值		标准值		评价结果	
	昼间	夜间	昼间	夜间		
项目所在地东面边界外 1m 处	43.95	43.95	65	55	达标	达标
项目所在地南面边界外 1m 处	51.28	51.28	70	55	达标	达标
项目所在地西面边界外 1m 处	41.95	41.95	70	55	达标	达标
项目所在地北面边界外 1m 处	50.85	50.85	65	55	达标	达标

由预测结果可知，本项目建成后厂界昼、夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求。

表 6.5-2 本项目建成后声环境保护目标处噪声预测与评价 (单位: dB(A))

预测点	噪声贡献值		背景值		预测值		标准值		评价结果	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
大风车街 1 户居民区处	43.11	43.11	56	47	56.22	48.49	60	50	达标	达标
北面大风车街居民区	36.6	36.6	54	47	54.08	47.38	60	50	达标	达标
西面大风车街居民区	29.11	29.11	57	48	57.01	48.06	60	50	达标	达标

注：噪声背景值取两天监测值中的最大值。

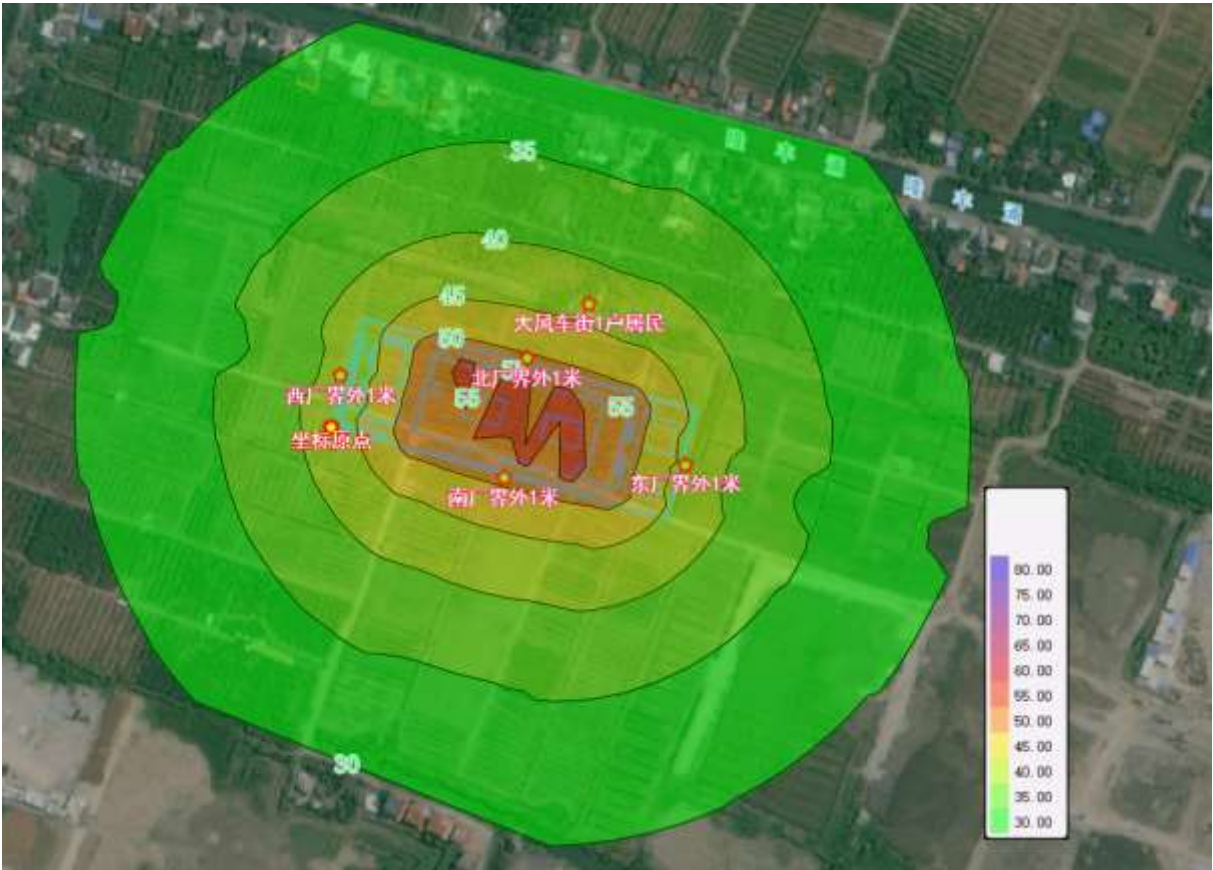


图 6.5-2 项目噪声贡献值等声级线分布图

表 6.5-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比		100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>				
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）		无监测 <input type="checkbox"/>		

评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>	不可行 <input type="checkbox"/>
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。			

6.6 运营期固体废物环境影响分析

6.6.1 固体废物产生情况

本项目运营期产生的固体废物包括一般工业固体废物 12.1 t/a、危险废物 1188.077t/a、生活垃圾 54.75t/a。

6.6.2 固体废物的污染控制分析

一般工业固体废物：包括废包装物、废 RO 膜和废滤料、废空气过滤材料，在一般工业固废仓暂存，交由具有一般工业固废处理能力的单位处置。

危险废物：包括废外延片、废芯片、废化学品原料包装物、废酸液、废碱液、废有机溶剂、废显影液、氟化物废物、废滤芯、废吸附剂、废过滤棉、废活性炭、废水处理污泥、废 UV 膜、废热剥离膜、废机油及其包装物、废抹布，在危险废物暂存仓暂存，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处置。

生活垃圾：交由当地环卫部门清运处理。

同时，必须加强固体废弃物在储存、运输过程中的监督管理，不能随意堆放，危险废物要及时运出，避免储存时间过长，减少对环境的影响。此外，固体废物储存的污染防治措施要求如下：

(1) 危险废物储存区应单独设立，不得将一般固废储存区和危险废物储存区设置在一起。

(2) 不同性质的一般固废进行分区堆放储存，严禁乱堆乱放和随便倾倒。采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物，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。

(3) 危险废物储存区应根据不同性质的危废进行分区堆放储存，存储区必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求建设和维护使用；对堆放间，建设单位对堆放间进出口设置 0.2m 高的堤坡，并对墙体及地面做防腐、防渗措施，地面基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；衬里要能够覆盖废物或其溶出物可能涉及的范围；衬里材料与堆放的废物相容，不会对地下水产生污染；泄漏

事故处理时会有地面清洗废水，故建设单位还应设置排水收集系统，引至事故池，则泄漏的危险废物及事故处理废水不会渗入地下而污染地下水。

(4) 建设单位必须严格遵守有关危险废物储存的规定，建立一套完整的管理体制，危险固废应按广东省《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。

(5) 建设单位应当使用中山市固体废物信息管理平台开展危险废物出入库管理，形成危险废物出入库电子台账。由于本项目产生危险废物量较大，还须在危险废物暂存仓内外安装视频监控设备，配备计重设备、条码打印机等，与中山市固体废物信息管理平台联网。

因此，本项目所有的固体废物建设单位均采用合理有效的处置途径和安全可靠的储存措施，只要做到严格执行，则项目产生的固体废物将不会对环境产生危害。

6.6.3 危险废物转移污染控制分析

为加强对危险废物转移的有效监督，必须严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移联单管理办法》、《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>规定》、《广东省固体废物污染环境条例》及《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》等有关规定，实施危险废物转移联单制度，实施全过程严格管理，确保危险废弃物的转移过程的安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险，因此，本评价提出以下措施：

① 本项目业主和具有相关危险废物经营许可证的单位应会同公路管理部门及公安部门建立运载危险废物车辆上路申报审批制度，对危险废物运载车辆检查批准后指定其通行路线和时间，危险废物运输车辆应配备 GPS 全球卫星定位系统，对运输车辆和通行路线进行监控，确保危险废物运输的安全，防止污染事故的发生。

② 根据危废处置合同由具有相关危险废物经营许可证的单位负责危险废物的运输，具有相关危险废物经营许可证的单位应严格按照危险废物管理规定进行运输，应建立专业化的收运队伍和专用运输车辆，所有运输车辆均应具备危险品运输许可证，运输全程使用 GPRS 系统监控管理。应严格培训持证上岗的驾驶人员与押运人员，保证运输途中的安全以及应对突发事件，能最大限度减少所运输废物对环境可能产生的危害。

③ 遇暴雨、大雾等恶劣天气，应禁止运载危废车辆通行。

④ 加强对驾驶员和押运员的交通安全教育和管理，司机和押运员都应经过危险废物运输培训合格并持证上岗，禁止酒后开车、无证开车、违规超车，减少因交通事故而导

致的污染事故及人员伤亡。

⑤危险废物运输车辆应配备相应的消防器材和捆扎、防水、防散失等器具。

⑥在运输过程中，如果发生事故，应立即通知有关部门采取应急行动，在应急队伍未来到之前，可以根据经验采取应急措施。

6.6.4 小结

本项目一般工业固体废物贮存在遵守防渗漏、防雨淋、防扬尘要求的情况下，危险废物贮存在遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>的规定》等规定收集、处理固体废物的情况下，其运营期间各类固体废物对周围环境影响较小。

6.7 运营期土壤环境影响分析

6.7.1 土壤环境影响类型与影响途径识别

根据本项目特点，土壤环境影响类型主要为“污染影响型”。

本项目厂区对绿化区以外的地面均进行硬化处理，厂区生产车间、化学品仓、危险废物暂存仓、一般固废暂存仓、废气处理设施均位于地面上，废水处理站、事故应急池为地下构筑物。厂区内实施雨、污水分流，不会任由物料、废水或废液漫流渗漏进入土壤，故厂区运营期可不考虑地面漫流。本项目排放的废气中含有的污染物会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局部区域土壤环境质量逐步受到污染影响；生产废水收集及处理设施、废气处理设施发生破损的情况下，废水可通过垂直入渗的方式污染土壤，故本项目土壤环境的污染途径主要考虑为废气的大气沉降及生产废水的垂直入渗。

表 6.7-1 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期	√		√					
服务期满后								

表 6.7-2 项目土壤环境影响类型与影响途径表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
-----	---------	------	----------------------	------	-----------------

生产车间	废气排放	大气沉降	SO ₂ 、NO _x 、砷及其化合物、硫酸雾、氯化氢、氟化物、TVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度	非甲烷总烃、砷及其化合物	正常、连续
生产车间	生产过程	垂直入渗	pH 值、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、SS、氟化物、石油类、LAS、总锌、总镍、总银、总砷	石油烃、总砷	事故情况下
生产废水输送管网、处理站	生产废水收集及处理	垂直入渗	pH 值、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、SS、氟化物、石油类、LAS、总锌、总镍、总银、总砷	石油烃、总砷	事故情况下
化学品仓	化学品贮存	垂直入渗	酸、碱、有机溶剂	石油烃、总砷	事故情况下
危废暂存仓	危废暂存	垂直入渗	废酸、废碱、废有机溶剂	石油烃、总砷	事故情况下
a 根据工程分析结果填写。					
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤。					

6.7.2 废气大气沉降对土壤的影响预测与评价

6.7.2.1 预测与评价因子

本项目生产工艺废气排放的主要污染物包括 SO₂、NO_x、砷及其化合物、硫酸雾、氯化氢、氟化物、TVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度等，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局部区域土壤环境质量逐步受到污染影响。本项目选取废气污染物中的非甲烷总烃、砷及其化合物作为预测因子，预测其通过多年沉降后对区域土壤的影响。

6.7.2.2 预测评价范围、时段和预测情景

本次评价预测范围为本项目厂界外扩 200m 的区域；评价时段为本项目建成后的运营期；预测情景取正常运营时段。

6.7.2.3 预测与评价方法

采用《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 E 中的方法一。

（1）单位质量土壤中某种物质的增量

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(Is - Ls - Rs)/(pb \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g，取污染物排放源强，考虑最不利因素，全部源强沉降在大气预测评价范围内；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，本项目主要

考虑大气沉降影响，此部分忽略不计；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，本项目主要考虑大气沉降影响，此部分忽略不计；

ρ_b ——表层土壤容重， kg/m^3 ；本评价根据土壤理化性质检测结果，建设用地取 1220kg/m^3 。

A ——预测评价范围， m^2 ；本评价取项目边界外 200m（约 316626 m^2 ）。

D ——表层土壤深度；m；本评价大气沉降考虑表层 0.2m 深度。

n ——持续年份，a。本评价按运行 30 年计算。

（2）单位质量土壤中某种物质的预测值

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如下式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值， g/kg ；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值， g/kg 。

（3）单位质量土壤中某种物质的输入量

非甲烷总烃、砷及其化合物进入土壤环境主要表现为累积效应。污染物对土壤的累积影响采用土壤污染物累计模式计算：

$$I_s = C \times V \times T \times A$$

式中：

C ——污染物年平均最大落地浓度， g/m^3 ；

V ——污染物沉降速率， m/s ；由于废气中非甲烷总烃和砷及其化合物的粒度均较细，粒度小于 $1\mu\text{m}$ ，沉降速率取值为 0.1cm/s （即 0.001m/s ）。

T ——年内污染物沉降时间，s；本项目生产制度为 365 天（8760 小时）。

根据大气影响预测结果，非甲烷总烃年平均最大落地浓度增量为 0.00568mg/m^3 ，砷及其化合物年平均最大落地浓度增量为 0mg/m^3 。

6.7.2.4 预测结果

运营期废气污染物排放对土壤的积累情况见下表：

表 6.7-3 大气沉降对建设用地土壤的累计影响预测表

污 染 物	S (g/kg)	Sb (g/kg)	ΔS (g/kg)	累 计 年	年输入 量 I_s (g)	建设用地 表层土壤 容重 (kg/m ³)	A (m ²)	D (m)	预测值 占标 率 (%)	风险筛 选值 (g/kg)
非 甲 烷 总 烃	0.05186	0.058	0.04586	30	56715.5	1220	316626	0.2	17.9	0.826
砷	0.0148	0.0148	0	30	0	1220	316626	0.2	70	0.02

注 1：由于本项目大气污染因子仅砷在《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，因此本评价选取砷及非甲烷总烃作为评价指标。非甲烷总烃参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的“石油烃（C₁₀-C₄₀）”第一类用地筛选值作为本次评价标准值，“石油烃（C₁₀-C₄₀）”表层土现状监测最大值作为本次评价背景值，最大监测值为 58mg/kg。

注 2：由于废气中砷含量极低，根据大气影响预测结果，砷及其化合物年平均最大落地浓度增量为 0mg/m³，故年输入量为 0，表层土壤中砷的增量为 0，故预测值即为背景值 14.8mg/kg。

由上表可知，本项目废气沉降对周边土壤中砷、石油烃（C₁₀-C₄₀）的贡献值较低，运营 30 年后，砷、非甲烷总烃在土壤中的累积叠加土壤背景值后，土壤中相应污染物的含量低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地风险筛选值，故项目的运行不会对周围土壤环境产生不利影响。

6.7.3 垂直入渗对土壤的影响预测与评价

6.7.3.1 正常工况分析

根据土壤污染防治措施章节的内容可知，本项目实行分区防渗，生产车间、化学品仓、危险废物暂存仓、生产废水处理站均属于重点污染防治区，重点污染防治区均拟采用混凝土浇筑+防渗处理，并确保基础防渗层满足等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 或至少 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚其它人工材料、渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，同时，由于这些设施或者建（构）筑物均为可视场所，发生破损泄漏后容易及时发现，可及时采取措施修复，故正常工况下，本项目对所在地土壤环境影响不大。

6.7.3.2 非正常工况分析

1、非正常工况预测情景设置

本项目运营后造成废水污染物垂直下渗的非正常工况主要包括：车间内设备破损泄漏、废水输送管道破损泄漏、废水处理站内构筑物防渗层破损泄漏、废水处理设备

故障泄漏、废气喷淋塔故障泄漏、化学品仓内化学品包装物破损泄漏、危废暂存仓内危废包装破损泄漏等。在非正常情况下，泄漏的污染物通过垂直入渗进一步污染土壤。经综合考虑泄漏事故发生时能否被及时发现、发生的概率和可能的影响程度等因素，设定以下非正常工况预测情景：本项目废水处理站内的高含砷废水收集收集池底破损，导致废水连续渗漏进入土壤。

2、预测与评价因子

本项目高含砷废水收集收集池中的废水主要污染物包括 COD_{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、SS、总锌、总铝、总镍、总银、总砷等，本次评价选取有土壤质量标准参考值的特征污染物总砷作为预测和评价因子。

3、预测与评价方法

本次预测方法选用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 E 的预测方法二。

a)、一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：

c ——污染物介质中的浓度， mg/L ；

D ——弥散系数， m^2/d ；

q ——渗流速率， m/d ；

z ——沿 z 轴的距离， m ；

t ——时间变量， d ；

θ ——土壤含水率， $\%$ 。

b)、初始条件：

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

c)、边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件：连续点源

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

4、预测参数设定

在本次预测采用 HYDRUS 软件进行预测，该软件为美国农业部盐田实验室创建

的土壤物理模拟软件，可用于模拟与计算微观和宏观尺度上的饱和及非饱和介质中的水分运动、溶质运移、热量传输及根系吸水的一维运动。结合项目厂内勘探及本次地下水环境现状调查，本项目厂内地下水水位约为 1.2m，本次土壤预测模型选择自废水处理站池底向下 3.5m 范围内进行模拟，根据《德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目岩土工程勘察报告（详细勘察）》（广东明利工程勘察设计有限公司，2025 年 3 月），地面下 2.4-12.4m 土壤质地均为淤泥质土，本项目废水处理站池底位于地下 6.5m，故池底以下 5.9m 均为淤泥质土，模拟厚度设置为 5.9m。

(1) 边界条件

水分运移的边界条件上边界设定为大气边界无径流，下边界设定为自由排水；溶质运移的边界条件上边界设定为浓度通量边界（第二类纽曼边界），下边界设定为自由排水（零坡度）。

(2) 土壤水力参数和溶质运移参数

本项目废水处理站池底以下 5.9m 均为淤泥质土，故土壤水力参数和溶质运移参数取值见下表。

表 6.7-4 土壤水力参数和溶质运移参数一览表

土壤层次 (cm)	土壤质地	饱和土壤含水率	土壤残余含水量	土壤水分保持参数 Alpha (cm ⁻¹)	土壤水分保持参数 n	饱和导水率 (cm/d)	弯曲系数	土壤体积密度 (mg/cm ³)	纵向弥散系数 (cm)
0~590	淤泥质土	0.46	0.034	0.016	1.37	6	0.5	1.22	35

注：土壤水力参数引用 HYDRUS 软件中推荐的对应的土壤参数，土壤体积密度参考本项目土壤理化特性调查。

(3) 渗漏源强

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008），“钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/(m²·d)。”本项目渗漏源强通量按最大允许渗漏量的 10 倍考虑，渗漏量为 20L/m²·d（2cm/d）。渗漏初始浓度取生产废水中砷的最大产生浓度 1540 mg/L，即 1.54 mg/cm³。

4、预测结果

本次预测设定 11 个观察点，分别为离池底地面 10cm（N1）、20cm（N2）、40cm（N3）、60cm（N4）、80cm（N5）、100cm（N6）、150cm（N7）、250cm（N8）、350cm（N9）、450cm（N10）、590cm（N11）。土壤观察点设置如下图：

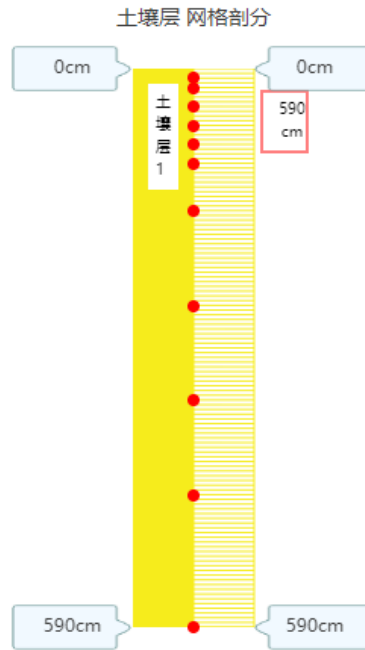


图 6.7-1 本项目土壤剖分及观察点

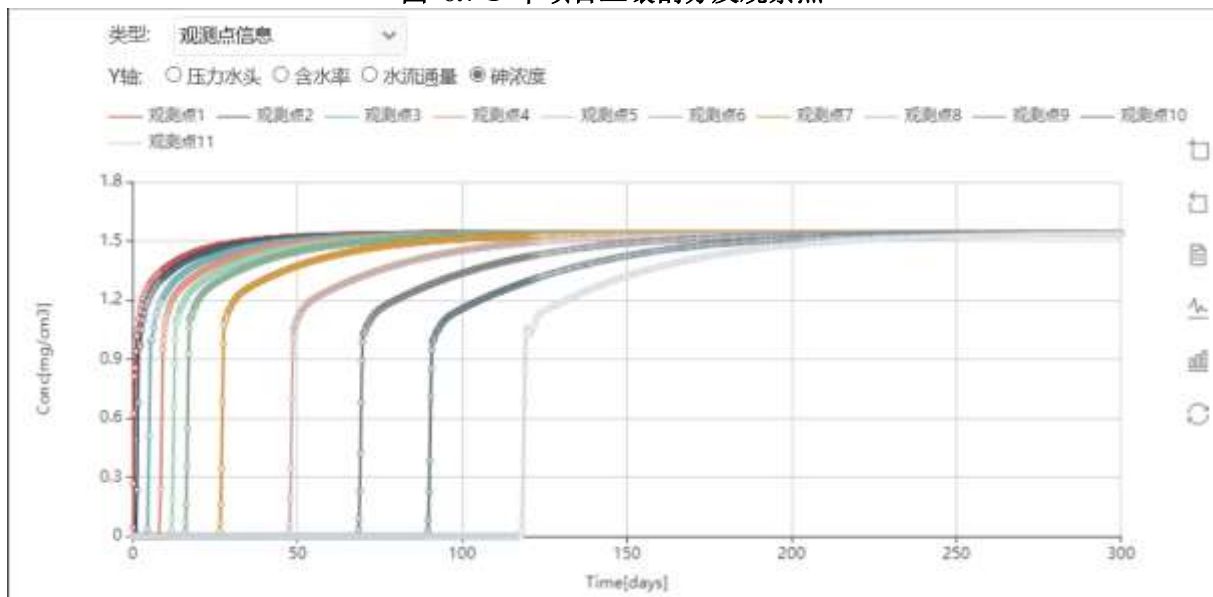


图 6.7-2 不同深度土壤中砷浓度-时间变化示意图

根据上述预测示意图可知，在高含砷废水集水收集池渗漏约 149d 后，N1 观测点处砷浓度达到最大值 1.54 mg/cm^3 ；泄漏约 156d 后，N2 观测点处砷浓度达到最大值 1.54 mg/cm^3 ；泄漏约 167d 后，N3 观测点处砷浓度达到最大值 1.54 mg/cm^3 ；泄漏约 177d 后，N4 观测点处砷浓度达到最大值 1.54 mg/cm^3 ；泄漏约 188d 后，N5 观测点处砷浓度达到最大值 1.54 mg/cm^3 ；泄漏约 199d 后，N6 观测点处砷浓度达到最大值 1.54 mg/cm^3 ；泄漏约 233d 后，N7 观测点处砷浓度达到最大值 1.54 mg/cm^3 ；泄漏约 254d 后，N8 观测点处砷浓度达到最大值 1.54 mg/cm^3 ；泄漏约 284d 后，N9 观测点处砷浓度达到最

大值 1.54 mg/cm^3 ；泄漏约 293d 后，N10 观测点处砷浓度达到最大值 1.539 mg/cm^3 ；泄漏约 294d 后，N11 观测点处砷浓度达到最大值 1.536 mg/cm^3 。各观测点最大值均超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地砷风险筛选值。

综上，当本项目高含砷废水收集池发生渗漏后，污染物会在土壤中垂直入渗，会对土壤造成严重污染影响。运营后，建设单位需设专职人员对各重点污染防治区的建（构）筑物的防渗措施进行定期巡检和检修，一旦发现渗漏现象，立即采取措施修复并清理污染物，则污染物泄漏对土壤环境的影响不大。

6.7.4 土壤环境跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中规定，建立土壤环境影响跟踪监测制度。根据地壤跟踪监测点布置原则，在附近敏感点共设置 1 个土壤跟踪监测点，建立土壤长期跟踪监测系统。因此项目土壤环境跟踪监测计划情况见下表。

表 6.7-5 本项目土壤环境跟踪监测计划一览表

项目	监测点位	监测项目	监测频次
土壤环境质量监测计划	本项目附近敏感点设 1 个监测点	石油烃、砷	5 年 1 次

6.7.5 小结

根据上述分析和预测，本项目对土壤的污染途径主要来自两方面：一是垂直入渗；二是大气沉降。大气沉降对土壤影响很小。垂直入渗只有在环境风险事故情况下才会出现，在做好相关地下水及土壤污染防治措施，加强环境风险事故防范，事故情况下的垂直入渗对土壤环境影响不大。综上所述，本项目对土壤环境的影响较小。

土壤环境影响评价自查表见下表：

表 6.7-6 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	/
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(2) h m ²	/
	敏感目标信息	敏感目标（居民区、园地）	/
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）	/
	全部污染物	大气沉降：SO ₂ 、NO _x 、砷及其化合物、硫酸雾、氯化氢、氟化物、TVOC、非甲烷总烃、氨、硫化氢。 垂直入渗：pH 值、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、SS、氟化物、石油	/

		类、LAS、总锌、总镍、总银、总砷				
	特征因子	大气沉降：非甲烷总烃、砷及其化合物 垂直入渗：石油烃、砷				/
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类□；IV类□				/
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感□；不敏感□				/
评价工作等级		一级□；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级□				/
现状调查内容	资料收集	a) □；b) □；c) □；d) □				
	理化特性	详情见表 5.5-9、5.5-10				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
		柱状样点数	3		0~3.0m	
	现状监测因子	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）				
现状评价	评价因子	pH 值、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	由表中可知，S1~S5 点位各因子的监测结果均不高于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地筛选值；S6 点位各因子的监测结果均不高于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地筛选值。				
影响预测	预测因子	非甲烷总烃、砷				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F□；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（项目厂界外 200m 的范围） 影响程度（较小）				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	

		1	砷、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	1 次/5 年	
	信息公开指标	砷、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）			
评价结论		本项目对周边土壤的影响较小，项目建设可行			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

6.8 运营期生态环境影响分析

(1) 对土地利用影响分析

本项目用地为政府部门已平整好的工业用地。根据对厂区及周边的生态环境现状调查，区域植物群落较贫乏，结构简单，主要为杂草、绿化乔木等，不存在国家重点保护的珍稀濒危野生动植物种和名木古树，区域生态系统敏感程度较低。本项目的运营不会改变当地的土地利用方式和格局，对区域生态功能影响较小。

(2) 对水生生态系统的影响

本项目生活污水经三级化粪池预处理后、生产废水经自建废水处理站处理达标后、纯水制备浓水通过市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理后排放至三宝沥，故不会对区域的水生生态系统产生直接影响。

(3) 对动植物的影响

根据前述土壤环境影响分析章节可知，正常工况下，本项目排放的大气污染物通过大气沉降进入土壤，但不会对周围土壤环境产生不利影响，同时，项目及周边植被主要为杂草、绿化乔木等，耐受能力较强，故对周边植被产生的影响较小。

本项目所在区域为工业区，受到人类活动的长期影响，野生动物种群只有能适应城市生态环境的鼠类、小雀类及蚊蝇类昆虫等，无其他野生动物和保护动物，故对区域野生动物的影响较小。

(4) 对周围人群健康的影响

根据前述环境影响分析可知，本项目正常营运期排放的废水、废气、噪声、固体废物等经过相应的治理措施后均能够符合环保管理要求，对周边人群健康造成的影响较小。

(5) 生态保护措施

由于本项目土地为购买政府已平整好的土地，故生态保护措施主要是在厂区内做好防止水土流失的措施，增加绿化面积，多栽种本地树木植物，加强企业生产及外排污染物的管理。

综上，本项目厂区不涉及不可替代、极具价值、极敏感、被破坏后很难恢复的敏感

生态保护目标（如特殊生态敏感区、珍稀濒危物种），在加强企业生产及外排污染物管理的条件下，本项目正常运营对区域生态环境影响不大，对生态系统组成和服务功能（如水源涵养、防风固沙、生物多样性保护等主导生态功能）的变化趋势不会产生不利影响、不可逆影响和累积生态影响。

表 6.8-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□	
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□	
	评价因子	物种□（	）
		生境□（	）
生物群落□（		）	
生态系统□（		）	
生物多样性□（		）	
生态敏感区□（		）	
自然景观□（		）	
自然遗迹□（		）	
	其他☑（无）		
评价等级		一级□ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□	
评价范围		陆域面积：（0.02）k m²； 水域面积：（ ）k m²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□	
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□；丰水期□；枯水期□；平水期□	
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□	
	评价内	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；	

	容	生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。		

7 环境风险评价

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 环境风险调查

7.1.1 环境风险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）（附录 B），辨识本项目涉及的环境风险物质情况见下表。

表 7.1-1 本项目涉及风险物质贮存情况表

贮存位置	危险物质名称	CAS 号	危险特性类别	物理形态	包装规格	最大储存量 (t)	浓度	折纯量	临界量	备注
								qn (t)	Qn (t)	
厂房 1 层车间 MO 源储存间										
厂房 1 层车间 特气间										
甲类库中危化 品仓										

废水处理站										
危废暂存仓										

表 7.1-2 本项目涉及风险物质在线使用情况表

位置	产品名称	设备名称	设备数量	设备中风险物质名称	设备中风险物质量	折纯后量 t
					(t/槽)	
厂房 2 层	外延片					
厂房 1、2 层						
厂房 2 层						
厂房 1 层						
厂房 2 层						
厂房 2 层	刚性芯片					
	柔性芯片					

合计						

7.1.2 环境敏感目标调查

根据前文分析环境保护目标可知，本项目周边环境敏感目标主要包括大气环境敏感目标、地表水敏感目标、地下水敏感目标，基本情况见下表。

表 7.1-3 本项目周边敏感目标一览表

类别	环境敏感特征					
	本项目周边 5km 范围内					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1.	大风车街 1 户居民	NE	35	人群	3
	2.	大风车街	W\N	112	人群	300
	3.	三十六围	N	202	人群	300
	4.	迪丽名苑（在建）	NE	643	人群	900
	5.	新围	NW	501	人群	240
	6.	公冲尾	NW	864	人群	360
	7.	信业尚悦湾	NW	984	人群	4000
	8.	十灵村	NW	1433	人群	2028
	9.	浪网中学	NW	1696	人群	1416
	10.	皓玥花园	NW	1960	人群	3360
	11.	聚德花园	NW	1897	人群	1780
	12.	民众浪网幼儿园	NW	2380	人群	120
	13.	浪网村	NW	1627	人群	6500
	14.	帝景香江	NW	2110	人群	3150
	15.	恒雅幼儿园	NW	2028	人群	150
	16.	民众镇浪网小学	NW	2111	人群	1135
	17.	东胜村	NW	2265	人群	2731
	18.	融创深悦府	NE	2140	人群	2100
	19.	绿洲华庭	NE	1940	人群	3780
	20.	丽豪花园	NE	2115	人群	9000
	21.	丽鸿丽逸花园	NE	2742	人群	930
	22.	新伦村	NE	2823	人群	5200
	23.	星樾荟花园	NE	2906	人群	1275
	24.	世纪星幼儿园	NE	2322	人群	90
	25.	金域明珠·居	NE	1968	人群	2712
	26.	中嘉名尚轩(在建)	NE	1927	人群	681
	27.	信业尚悦湾	NE	1093	人群	4391
	28.	白领居	NE	1218	人群	210
	29.	远洋山水	NE	1075	人群	4863
	30.	博朗幼儿园	NE	1000	人群	125
	31.	众乐·盈水宜居	NE	1489	人群	1377
	32.	中山纪中民众中学	NE	1460	人群	2005
	33.	水韵花园	NE	1715	人群	1920
	34.	民平村	NE	1630	人群	3824
	35.	教师楼	NE	1870	人群	240
	36.	明骏苑	NE	1929	人群	1800
	37.	臻品园	NE	2016	人群	1236

38.	丽星花园	NE	2262	人群	2196
39.	中山市民众镇中心幼儿园	NE	2475	人群	360
40.	民众社区	NE	1640	人群	33000
41.	隆丰	SE	1310	人群	1139
42.	锦标村	SE	1876	人群	4139
43.	护龙	SE	1370	人群	1160
44.	旭日品萃园	SE	1490	人群	3537
45.	锦丰中心幼儿园	SE	1911	人群	400
46.	锦标学校	SE	2032	人群	3000
47.	十四顷（1）	SE	990	人群	100
48.	多宝花园	SE	675	人群	1823
49.	中山市民众德恒学校	SE	560	人群	3300
50.	十四顷（2）	SW	243	人群	200
51.	上浪村	SE	1730	人群	2480
52.	泰丰·凤凰源	SE	1508	人群	4947
53.	张家围	SE	2197	人群	50
54.	接源村	SW	850	人群	6422
55.	接源幼儿园	SW	1275	人群	100
56.	民众镇接源小学新校区	SW	1130	人群	1620
57.	新农村	SW	1140	人群	600
58.	人头冲	W	1630	人群	300
59.	前卫村	SW	3046	人群	804
60.	下南村	SW	3876	人群	9404
61.	马大丰村	SW	3126	人群	1571
62.	群乐社区	SW	4623	人群	4478
63.	大丰小学	SW	4372	人群	1634
64.	民众上网幼儿园	NW	4301	人群	120
65.	上网村	NW	4438	人群	4069
66.	万益	NW	3509	人群	300
67.	冲尾	NW	4113	人群	100
68.	东胜幼儿园	NW	3193	人群	360
69.	三墩村	NW	4469	人群	5000
70.	连八顷	N	4951	人群	120
71.	下年丰	NE	4584	人群	200
72.	克沙	NE	4066	人群	200
73.	赖九顷	NE	4277	人群	150
74.	新平四村	NE	4729	人群	400
75.	黄伦炽	N	2899	人群	150
76.	黑沙村	NE	3073	人群	400
77.	泰生围	NE	4116	人群	300
78.	育才小学	NE	3301	人群	1418
79.	中山市民众医院	NE	3187	人群	369
80.	民标村	NE	3232	人群	3253
81.	民平村	NE	3771	人群	3824
82.	中五顷	NE	4426	人群	300
83.	龙九顷	NE	3591	人群	300
84.	义仓村	NE	4724	人群	4105

	85.	黄七顷	E	4538	人群	100
	86.	浸水围	SE	2876	人群	200
	87.	新群村	SE	3688	人群	400
	88.	群安村	SE	4487	人群	4500
	89.	沿江村	SE	4304	人群	5076
	90.	新盛村	SE	3933	人群	1408
	91.	前锋村	SE	3231	人群	887
	92.	中山港社区	S	4521	人群	10000
	93.	张家边社区	SW	4179	人群	5000
	94.	水涌洲	SW	4356	人群	150
	周边 500m 范围内人口数小计					>5000 人
周边 5km 范围内人口数小计					>5 万人	
大气环境敏感程度 E 值					E1	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称		排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km
	1	三宝沥		地表水 IV 类		12
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	/	/	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

7.2 环境风险潜势初判及评价工作等级

7.2.1 环境风险潜势初判

7.2.1.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（1）危险物质数量与临界量的比值（Q）

危险物质数量与临界量比值（Q）：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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）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。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

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）：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, 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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质数量与临界量比值 Q 见下表。

表 7.2-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量	临界量	该种物质
			qn/t	Qn/t	Q 值
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
项目 Q 值 Σ					11.1509

注：最大存在量=最大贮存量+最大在线存在量；

通过计算，本项目 $10 < Q = 11.1509 < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据本项目所属行业及生产工艺特点，按照表 7.3-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示。

注：M > 20，10 < M ≤ 20，5 < M ≤ 10，M = 5 分别为 M1、M2、M3、M4 表示。

表 7.2-2 行业及生产工艺 M

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa；
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目属于上表中的其他行业，故 M=5，以 M4 表示。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 7.2-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示

表 7.2-3 危险物质及工艺系统危险性（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q ≥ 100	P1	P1	P2	P3
10 ≤ Q < 100	P1	P2	P3	P4
1 ≤ Q < 10	P2	P3	P4	P4

根据上述 Q 值与 M 值计算情况，本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

7.2.1.2 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（1）大气环境敏感程度分级

根据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 7.2-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段

	周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5 km 范围内人口总数大于 5 万人，大气环境属于环境高度敏感区 E1。

(2) 地表水环境敏感程度分级

根据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.2-6 和表 7.2-7。

表 7.2-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 7.2-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.2-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目为间接排放，纳污河道为三宝沥，为 IV 类水功能区，本项目发生事故时，危险物质泄漏排放进入的水体为三宝沥，从危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内不会跨国界和省界故地表水敏感特征为低敏感

F3。

危险物质泄漏的排放点至下游约 10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，故本项目环境敏感目标分级为 S3。

综上所述，本项目地表水环境属于环境低度敏感区 E3。

(3) 地下水环境敏感程度分级

根据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.2-9 和表 7.2-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.2-8 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.2-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	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（如热水、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 G3	上述地区之外的其他地区
^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	

表 7.2-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数。	

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号印发），本项目周边无地下水环境敏感保护目标，不属于敏感或较敏感区域，地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。

本次勘察期间在钻孔中进行了地下水位测量，钻孔内混合稳定水位深度为 0.61~2.46 m，地下的初见水位深度基本上与稳定水位一致。项目厂区范围内包气带岩性

为人工素填土层，平均厚度 2.39 米，渗透系数为 $4 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，故本项目包气带岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件，确定场地包气带土层防污性能弱，包气带防污性能分级为 D1。

综上所述，本项目地下水环境属于环境中度敏感区 E2。

7.2.1.3 环境风险潜势的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分见下表：

表 7.2-11 环境风险潜势划分表

环境敏感程度 E	危险物质及工艺系统危险性 P			
	极高危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区 E1	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 E2	IV	III	III	II
环境低度敏感区 E3	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据前文分析，本项目对应的危险物质及工艺系统危险性级别为 P4 级，大气环境为环境高度敏感区 E1 级、地表水环境为环境低度敏感区 E3 级，地下水环境为环境中度敏感区 E2 级；最终判定本项目大气环境风险潜势为 III、地表水环境风险潜势为 I、地下水环境风险潜势为 II。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此本项目环境风险潜势综合等级为 III。

7.2.2 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定风险评价工作等级。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，具体见下表。

表 7.2-12 风险评价工作等级划分

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。

根据环境风险潜势判断，本项目大气环境风险潜势为 III、地表水环境风险潜势为 I、

地下水环境风险潜势为II，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此，本项目环境风险潜势综合等级为III，确定本项目环境风险评价工作等级为二级。

表 7.2-13 本项目评价等级及各要素评价等级一览表

环境要素	大气	地表水	地下水	本项目综合等级
环境风险潜势	III	I	II	III
评价工作等级	二级	简单分析	三级	二级

7.3 环境风险识别

7.3.1 危险物质风险识别

本项目危险物质风险识别详见前表 7.1-1、7.1-2。

7.3.2 生产系统风险识别

根据各类风险物质储存、使用过程，本项目涉风险物质的设施如下表所示：

7.3.2.1 储存设施危险性识别

本项目风险物质在储存过程中存在泄漏风险，进而诱发火灾爆炸/次生污染危害等事故。

其中，砷化氢、磷化氢、乙硅烷-氢气混合气储存于厂房 1 层特气间中的特气柜；二甲基锌、二乙基锌、二乙基碲、三乙基锑、四溴化碳储存于厂房 1 层 MO 源间内的危化品柜；光刻胶、导电银胶、硅烷偶联剂、无水乙醇储存于厂房 1 层的化学品间；硫酸、磷酸、硝酸、盐酸、氢氟酸、双氧水、氨水、乙酸、丙酮、异丙醇、去胶液、氢氧化钠、次氯酸钠、机油等储存于甲类库中的危化品仓；危险废物储存于甲类库中的危废暂存仓内；高含砷废水储存于厂房地下层的高含砷废水收集池。

造成泄漏的主要危险因素有：风险物质包装及储存设施由于质量缺陷、自然老化、自然灾害、外力等原因破损造成泄漏，进而诱发火灾爆炸/次生污染危害等事故。

7.3.2.2 生产设施危险性识别

本项目生产设施主要包括 MOCVD 设备以及各类清洗机、特气柜及特气输送管线等，MOCVD 设备以及各类清洗机主要存在于厂房 2 层，特气柜存在于厂房 1 层，特气输送管线存在厂房 1、2 层，特气由特气柜中的压缩气钢瓶通过管线输送至各用气设备。在生产过程中各设备可能由于操作及维护不当、自然灾害、外力等原因而使风险物质发生泄漏，进而诱发火灾爆炸/次生污染危害等事故。

7.3.2.3 环保设施危险性识别

1、生产废水处理系统

①废水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量废水外溢，污染水体。

②废水泵由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时易引起废水漫溢。

③废水处理站由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、停车检修等造成大量废水未经处理直接排入污水厂，造成污水厂废水处理不达标进而进入三宝沥，造成纳污水体污染。

④由于发生地震等自然灾害致使污水管道、处理构筑物损坏，废水溢流于厂区及附近地区和水域，造成局部污染。

⑤由于质量缺陷、自然老化、外力等原因破损造成废水泄漏。

2、废气处理设施

由于废气处理设备破损、过滤材料及活性炭等耗材未及时更换等原因，可能造成未经处理的废气处理不达标排放，事故情况下，可能会对周围大气环境造成一定的影响。

3、危险废物暂存仓

本项目危险废物在储存、装卸、转运的过程中可能发生泄漏事故；当危废仓暂存量较大，未及时转移，造成超量储存，则容易诱发事故。

7.3.3 环境风险识别结果

本项目环境风险识别情况如下表所示。

表 7.3-1 本项目环境风险识别结果

序号	风险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	受影响的环境
1	厂房 1、2 层		泄漏、火灾 爆炸	使用过程中因自然或人为因素导致物料泄漏，发生火灾爆炸产生的消防废水，可能通过雨、污水管网进入地表水体、通过下渗进入地下水环境，挥发物进入大气环境	地表水、地下水、大气
2	甲类库 中化学 品仓		泄漏、火灾 爆炸	各化学品原辅料在贮存过程中因自然或人为因素导致物料泄漏，发生火灾爆炸产生的消防废水，可能通过雨、污水管网进入地表水体、通过下渗进入地下水环境，挥发物进入大气环境	地表水、地下水、大气

3	甲类库中危废仓	危险废物	泄漏、火灾爆炸	储存的危废因自然或人为因素导致泄漏，发生火灾爆炸产生的消防废水，可能通过雨、污水管网进入地表水体、通过下渗进入地下水环境，火灾烟尘进入大气环境	地表水、地下水、大气
4	废水输送管网、废水处理站	生产废水	泄漏、非正常排放	生产废水输送管网或处理构筑物、设备等出现破损导致泄漏可能通过雨、污水管网进入地表水体、通过下渗进入土壤后进入地下水环境；废水处理站设备设施发生故障，造成废水无法处理达标即排放。	地表水、地下水
5	废气治理设施	砷及其化合物、磷烷、硫酸雾、氯化氢、氟化物、氮氧化物、丙酮、非甲烷总烃、TVOC 等	非正常排放	废气处理设施出现故障或未及时更换耗材，未经处理或处理不达标进入大气环境	大气

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形设定

环境风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形分别进行设定。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。

概率评价法是根据系统各组成要素的故障率及失误率，确定系统发生事故的概率，然后同既定的目标值相比较。通常采用事故树和事件树分析，建立数字模型，决定目标函数，然后求解。由于目前缺乏各事故发生概率较系统的统计资料，故事故概率计算较为困难。由于事故发生的不可预见性，引发事故因素较多，风险评价中的事故概率预测非常复杂，从理论上讲可以应用故障树法、事件树法等方法来分析和确定一个事件的发生概率，但基本事件的发生概率很难估算，实际应用时难度很大，因此，本评价通过对国内同类装置或建设项目的事故原因统计资料的分析，以事件发生的频率代替其概率。并从这些事故的原因统计中找到预防事故发生的措施。最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0 的事故。

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中表 E.1 “泄漏频率表”。

表 7.4-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a 5.00×10^{-6} /a 5.00×10^{-6} /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a 5.00×10^{-6} /a 5.00×10^{-6} /a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10^{-4} /a 1.25×10^{-8} /a 1.25×10^{-8} /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8} /a
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10^{-6} / (m·a) 1.00×10^{-6} / (m·a)
75mm<内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10^{-6} / (m·a) 3.00×10^{-7} / (m·a)
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm) 全管径泄漏	2.40×10^{-6} / (m·a) * 1.00×10^{-7} / (m·a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm) 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10^{-4} /a 1.00×10^{-4} /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm) 装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-7} /h 3.00×10^{-8} /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) 装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-5} /h 4.00×10^{-6} /h
注:以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书(Guidelines for Quantitative)以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; *来源于国际油气协会(International Association of Oil & Gas Producers)发布的 Risk Assessment Data Directory (2010.3)。		

本项目风险物质不设反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器等,风险物质的装卸均不采用装卸管、臂、泵等方式,对照上述风险识别和泄漏事故频率表,本项目将砷烷压缩气瓶当做压缩机,选择泄漏频率为 5×10^{-4} /a 的泄漏类型,同时,从能否及时发现、及时控制泄漏、风险物质的毒性等角度,确定本项目最大可信事故为:

(1) 特气柜砷烷压缩气钢瓶与管道连接处 10%孔径发生泄漏,挥发砷烷对空气环境造成的污染。

(2) 特气柜磷烷压缩气钢瓶与管道连接处 10%孔径发生泄漏,挥发砷烷对空气环境造成的污染。

(3) 化学品仓中的丙酮发生火灾事故,不完全燃烧时产生一氧化碳对空气环境造成污染。

7.4.2 事故源强分析

7.4.2.1 泄漏事故源项分析

1、事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)物质泄漏量的计算,泄漏

时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。本项目特气柜为紧急隔离系统单元，设有自动探测报警和紧急切断装置，故本次评价的泄漏事故应急时间确定为 10min。

泄漏源强参数设定情况如下：

- ①本项目砷烷压缩气瓶与管道连接处内径 4.35mm，压力约 1.5Mpa。
- ②本项目磷烷压缩气瓶与管道连接处内径 4.35mm，压力约 3Mpa。

2、源强计算

(1) 气体泄漏量

当下式成立时，气体属于流动属音速流动（临界流）：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

式中：

P ——容器压力，Pa。本项目砷烷管道压力约 2.067 Mpa，磷烷管道压力约 4.134Mpa。

P_0 ——环境压力，Pa。本项目取 101325 Pa。

γ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之比。本项目砷烷、磷烷的绝热指数分别为 1.254、1.284。

根据上式计算可知气体属于临界流。

假定气体特性为理想气体，泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）附录 F.1 推荐的方法进行计算，具体如下。

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：

Q_G ——气体泄漏速度，kg/s；

P ——容器压力，Pa。本项目砷烷压力约 1.5Mpa，磷烷压力约 3.0Mpa。

C_d ——气体泄漏系数，圆形时取 1.00，三角形为 0.95，长方形为 0.90。本项目取 1.00。

M ——物质的摩尔质量，kg/mol。

R ——气体常数，J/(mol · K)。取值 8.314。

T_G ——气体温度，K。取值 298.15。

A ——裂口面积, m^2 。本项目泄漏圆孔为 0.435mm, 圆孔面积为 0.00000015 m^2 。

Y ——流出系数。本项目为临界流, 取值 1.0。

表 7.4-2 本项目气体泄漏量计算结果

泄漏物	裂口面积 A	气体泄漏系数 C_d	容器内压力 P	气体温度 T_G	物质的摩尔质量 M	气体泄漏速度 Q_L	泄漏量
	m^2	/	Pa	K	kg/mol	kg/s	kg
砷烷	1.5×10^{-7}	1	1500000	298.15	0.078	9.229×10^{-4}	0.55374
磷烷	1.5×10^{-7}	1	3000000	298.15	0.034	1.253×10^{-3}	0.7518

7.4.2.2 火灾事故源项分析

化学品仓中储存的丙酮、异丙醇等有机物属于易燃品, 泄漏后遇高温、明火发生火灾事故, 不完全燃烧时产生一氧化碳。其中丙酮存储量最大, 存储量为 9.9t, 故选择丙酮泄漏诱发火灾计算源强, 火灾持续时间按 3h 计。

在火灾事故中, 主要伴生/次生危害物质为各物料不完全燃烧所产生的 CO 气体, 短时间内对下风向的环境空气质量有一定的影响。火灾发生时, 一氧化碳产生量根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中火灾伴生/次生中一氧化碳产生量的计算公式:

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中:

$G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量, kg/s;

C ——物质中碳的含量, 本项目丙酮中碳含量为 62.1%计;

q ——化学不完全燃烧值, 为 1.5%-6%, 本项目取 3%;

Q ——参与燃烧的物质质量, t/s, 本项目为 9.9t, 即 0.00092t/s;

经计算, 泄漏物质燃烧后 CO 的产生量具体见下表。

表 7.4-3 本项目火灾事故次生污染物 CO 源强

事故位置	泄漏物质	参与燃烧物质质量 (t/s)	物质中碳的含量	持续时间/h	G_{CO} (kg/s)
化学品仓	丙酮	0.00092	62.1%	3	0.0398

7.5 环境风险影响分析

7.5.1 大气环境风险影响分析

1、排放形式判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点的时间。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目特气间距离最近敏感点（大风车街 1 户居民）约为 110m 高处风速为 1.5m/s，通过计算，污染物到达最近受体点的时间 T 约为 440s，时间 $T_d=600s$ （事故持续时间），因此物料泄漏后发生气体的扩散属于连续排放。

2、重轻质气体判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）9.1.1.1，重质气体和轻质气体的判断依据可采用附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数进行判定。

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。本项目属于连续排放，选择连续排放公式计算 R_i ：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a ——环境空气密度，kg/m³，25℃时本项目取 1.185kg/m³；

Q ——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径 m，本项目取 2m；

U_r ——10m 高处风速，m/s；按最不利气象条件风速 1.5m/s 计算。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，

分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

表 7.5-1 本项目风险物质泄漏后气体类型判断

泄漏物	ρ_{rel}	g	ρ_a	Q	U_r	D_{rel}	R_i	气体类型
	kg/m ³	m/s ²	kg/m ³	kg/s	m/s	m	/	/
砷烷	3.928	9.8	1.185	9.229×10 ⁻⁴	1.5	2	1.014	重质气体
磷烷	1.780	9.8	1.185	1.253×10 ⁻³	1.5	2	0.786	重质气体

3、预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

根据上表可知，砷烷、磷烷属于重质气体，故砷烷、磷烷的泄漏扩散符合采用 SLAB 模型进行预测。

丙酮火灾事故时，主要有毒有害物质为 CO，由于 CO 密度小于空气的密度，且由于火灾产生热量导致其上浮，因此火灾事故时产生的 CO 选择 AFTOX 模型进行预测。

4、预测参数

本项目大气环境风险评价工作等级为二级，选取最不利气象条件，本项目大气风险 SLAB 预测模型和 AFTOX 预测模型主要参数表如下：

表 7.5-2 本项目大气风险 SLAB 模型预测参数

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	特气间内 (113.466965°) E
	事故源纬度/(°)	特气间内 (22.611284°) N
	事故源类型	砷烷、磷烷泄漏事故
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 m/s	1.5
	环境温度℃	25
	相对湿度%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度 m	1.00
	事故是否考虑地形	否
	地形数据精度 m	/

表 7.5-3 本项目大气风险 AFTOX 模型预测参数

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/ (°)	危化品仓内 (113.467990°) E
	事故源纬度/ (°)	危化品仓内 (22.611048°) N
	事故源类型	丙酮泄漏诱发的火灾事故
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 m/s	1.5
	环境温度℃	25
	相对湿度%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度 m	1.00
	事故是否考虑地形	否
	地形数据精度 m	/

5、评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 H, 选择砷烷、磷烷、CO 大气毒性终点浓度如下表。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时, 绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁, 当超过该限值时, 有可能对人群造成生命威胁; 2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时, 暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害, 或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

表 7.5-4 本项目环境风险物质评价标准

物质名称	大气毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
砷烷	1.6	0.54
磷烷化氢	5	2.8
CO	380	95

6、预测结果及评价

(1) 砷烷泄漏事故

砷烷泄漏事故发生后, 最不利气象条件下风向各距离处的浓度和泄漏事故对环境敏感点的影响预测结果见下列表格。

表 7.5-5 最不利气象条件下砷烷泄漏事故时不同距离处砷烷最大浓度情况表

下风向 距离(m)	浓度出现 时间(min)	高峰浓 度 (mg/m ³)	质心高度 (m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)	大气毒 性终点 浓度- 1(mg/m ³)	大气 毒性 终点 浓度- 1 最 远影 响范 围(m)	大气毒 性终点 浓度- 2(mg/m ³)	大气 毒性 终点 浓度- 2 最 远影 响范 围(m)
1.00E+01	5.33E+00	1.65E+02	0.00E+00	5.33E+00	4.71E+02	1	420	0.54	750
2.00E+01	5.70E+00	9.92E+01	0.00E+00	5.70E+00	1.79E+02				
3.00E+01	6.07E+00	6.88E+01	0.00E+00	6.07E+00	1.06E+02				
4.00E+01	6.44E+00	5.18E+01	0.00E+00	6.44E+00	7.30E+01				
5.00E+01	6.81E+00	4.09E+01	0.00E+00	6.81E+00	5.47E+01				
6.00E+01	7.18E+00	3.35E+01	0.00E+00	7.18E+00	4.30E+01				
7.00E+01	7.54E+00	2.80E+01	0.00E+00	7.54E+00	3.50E+01				
8.00E+01	7.91E+00	2.39E+01	0.00E+00	7.91E+00	2.93E+01				
9.00E+01	8.28E+00	2.07E+01	0.00E+00	8.28E+00	2.49E+01				
1.00E+02	8.65E+00	1.81E+01	0.00E+00	8.65E+00	2.15E+01				
1.50E+02	1.04E+01	1.04E+01	0.00E+00	1.04E+01	1.13E+01				
2.00E+02	1.14E+01	6.21E+00	0.00E+00	1.14E+01	6.21E+00				
2.50E+02	1.24E+01	4.14E+00	0.00E+00	1.24E+01	4.14E+00				
3.00E+02	1.34E+01	2.97E+00	0.00E+00	1.34E+01	2.97E+00				
3.50E+02	1.42E+01	2.25E+00	0.00E+00	1.42E+01	2.25E+00				
4.00E+02	1.50E+01	1.78E+00	0.00E+00	1.50E+01	1.78E+00				
4.50E+02	1.58E+01	1.43E+00	0.00E+00	1.58E+01	1.43E+00				
5.00E+02	1.66E+01	1.18E+00	0.00E+00	1.66E+01	1.18E+00				
6.00E+02	1.80E+01	8.42E-01	0.00E+00	1.80E+01	8.42E-01				
7.00E+02	1.94E+01	6.31E-01	0.00E+00	1.94E+01	6.31E-01				
8.00E+02	2.08E+01	4.90E-01	0.00E+00	2.08E+01	4.90E-01				
9.00E+02	2.20E+01	3.90E-01	0.00E+00	2.20E+01	3.90E-01				
1.00E+03	2.33E+01	3.17E-01	0.00E+00	2.33E+01	3.17E-01				
2.00E+03	3.44E+01	7.83E-02	0.00E+00	3.44E+01	7.83E-02				
3.00E+03	4.42E+01	3.39E-02	0.00E+00	4.42E+01	3.39E-02				
4.00E+03	5.33E+01	1.86E-02	0.00E+00	5.33E+01	1.86E-02				
5.00E+03	6.20E+01	1.17E-02	0.00E+00	6.20E+01	1.17E-02				

砷烷泄漏事故发生后，最不利气象条件下，根据敏感点离事故点的距离，将敏感点置于轴向下风向，则各敏感点处的浓度和泄漏事故对环境敏感点的影响预测结果见下列表格。

表 7.5-6 最不利气象条件下砷烷泄漏事故环境风险敏感点砷烷浓度随时间变化情况表

敏感点名称	最大浓度 时间(min)	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min
大风车街 1 户居民	7.01E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.01E+00	7.01E+00	7.01E+00	7.01E+00	7.01E+00	7.01E+00	7.01E+00
大风车街	5.23E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.23E+00	5.23E+00	5.23E+00	5.23E+00	5.23E+00
三十六围	4.11E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.11E+00	4.11E+00
迪丽名苑（在建）	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
公冲尾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
信业尚悦湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
十灵村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
浪网中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
皓玥花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
聚德花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众浪网幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
浪网村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
帝景香江	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
恒雅幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众镇浪网小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
东胜村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
融创深悦府	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
绿洲华庭	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
丽豪花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
丽鸿丽逸花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新伦村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
星樾荟花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
世纪星幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

7 环境风险评价及应急预案

金域明珠 居	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中嘉名尚轩(在建)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
信业尚悦湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
白领居	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
远洋山水	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
博朗幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
众乐 盈水宜居	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山纪中民众中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
水韵花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民平村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
教师楼	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
明骏苑	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻品园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
丽星花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众镇中心幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
隆丰	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
锦标村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
护龙	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
旭日品萃园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
锦丰中心幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
锦标学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
十四顷（1）	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
多宝花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众德恒学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
十四顷（2）	4.82E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.82E+00	4.82E+00	4.82E+00

上浪村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
泰丰 凤凰源	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
张家围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
接源村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
接源幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众镇接源小学新校区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新农村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
人头冲	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
前卫村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下南村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
马大丰村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
群乐社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
大丰小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众上网幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
上网村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
万益	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
冲尾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
东胜幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
三墩村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
连八顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下年丰	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
克沙	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
赖九顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新平四村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黄伦炽	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黑沙村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

7 环境风险评价及应急预案

泰生围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
育才小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山市民众医院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民标村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民平村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中五顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
龙九顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
义仓村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黄七顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
浸水围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新群村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
群安村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
沿江村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新盛村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
前锋村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山港社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
张家边社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
水涌洲	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

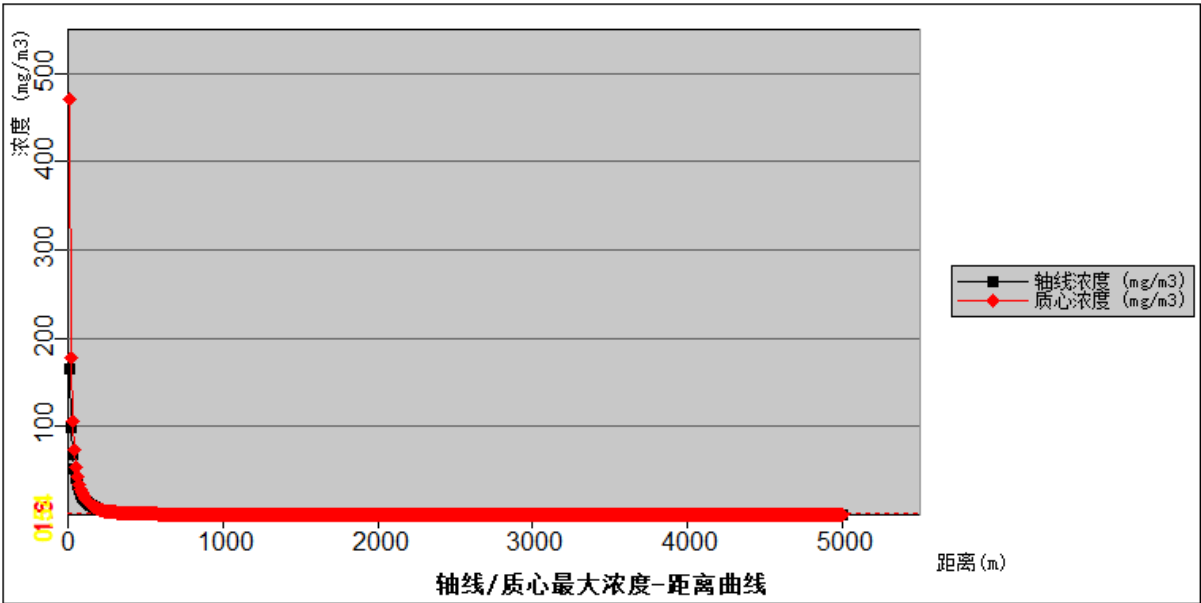


图 7.5-1 最不利气象条件下泄漏下风向砷烷最大浓度-距离曲线图



图 7.5-2 最不利气象条件下砷烷泄漏事故时砷烷不同毒性终点浓度的最大影响范围图

由上表及上图可知，在最不利气象条件下砷烷泄漏后，砷烷最大浓度出现在距离泄漏点下风向 10 米处，高峰浓度为 165mg/m³，出现时间为事故发生后的 5.33min 内，高于空气中砷烷大气毒性终点浓度-1，砷烷大气毒性终点浓度-1 的最远影响范围为 420m，在此距离范围内有多个大气环境敏感点，距离事故点最近的敏感点（大风车街 1 户居民）为 120m；砷烷大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围为 750m。故在最不利气象条件下，

砷烷泄漏事故对周围大气环境敏感点影响极其不利。

表 7.5-7 砷烷泄漏源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	特气柜砷烷压缩气钢瓶与管道连接处发生泄漏					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏设备类型	压缩设备	操作温度/℃	/		操作压力/Pa	1500000
泄漏危险物质	砷烷	最大存在量/t	0.027		泄漏孔径/mm	0.435
泄漏速率/（kg/s）	9.229×10 ⁻⁴	泄漏时间/min	10		泄漏量/kg	0.55374
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/		泄漏频率	5.0×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	砷烷	指标	浓度值/（mg/m ³ ）	最远影响距离/m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	1.6	420	15.354	
		大气毒性终点浓度-2	0.54	750	20.092	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度（mg/m ³ ）	
		大风车街 1 户居民	3	17.092	7.01	
		大风车街	5	15.092	5.23	
		三十六围	8	12.092	4.11	
		十四顷（2）	7	13.092	4.82	
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		/	/		/	
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度（mg/L）
		/	/	/	/	
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	/	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/h	最大浓度（mg/L）
		/	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度（mg/L）
		/	/	/	/	/

(2) 砷烷泄漏事故

砷烷泄漏事故发生后,最不利气象条件下风向各距离处的浓度和泄漏事故对环境敏感点的影响预测结果见下列表格。

表 7.5-8 最不利气象条件下磷烷泄漏事故时不同距离处磷烷最大浓度情况表

下风向 距离(m)	浓度出 现时间 (min)	高峰浓 度 (mg/m ³)	质心高度 (m)	出现时 间(min)	质心浓 度 (mg/m ³)	大气毒 性终点 浓度- 1(mg/m ³)	大气毒 性终点 浓度-1 最远影 响范围 (m)	大气毒性 终点浓度 - 2(mg/m ³)	大气毒 性终点 浓度-2 最远影 响范围 (m)
1.00E+01	5.28E+00	4.44E+02	9.48E-01	5.28E+00	6.26E+02	5	280	2.8	380
2.00E+01	5.58E+00	1.88E+02	0.00E+00	5.58E+00	3.53E+02				
3.00E+01	5.89E+00	1.26E+02	0.00E+00	5.89E+00	2.07E+02				
4.00E+01	6.20E+00	9.33E+01	0.00E+00	6.20E+00	1.38E+02				
5.00E+01	6.51E+00	7.21E+01	0.00E+00	6.51E+00	1.00E+02				
6.00E+01	6.82E+00	5.78E+01	0.00E+00	6.82E+00	7.70E+01				
7.00E+01	7.12E+00	4.77E+01	0.00E+00	7.12E+00	6.13E+01				
8.00E+01	7.43E+00	3.99E+01	0.00E+00	7.43E+00	5.02E+01				
9.00E+01	7.74E+00	3.42E+01	0.00E+00	7.74E+00	4.20E+01				
1.00E+02	8.05E+00	2.96E+01	0.00E+00	8.05E+00	3.57E+01				
1.50E+02	9.60E+00	1.66E+01	0.00E+00	9.60E+00	1.90E+01				
2.00E+02	1.08E+01	1.01E+01	0.00E+00	1.08E+01	1.01E+01				
2.50E+02	1.18E+01	6.41E+00	0.00E+00	1.18E+01	6.41E+00				
3.00E+02	1.28E+01	4.50E+00	0.00E+00	1.28E+01	4.50E+00				
3.50E+02	1.36E+01	3.33E+00	0.00E+00	1.36E+01	3.33E+00				
4.00E+02	1.45E+01	2.59E+00	0.00E+00	1.45E+01	2.59E+00				
4.50E+02	1.52E+01	2.07E+00	0.00E+00	1.52E+01	2.07E+00				
5.00E+02	1.60E+01	1.70E+00	0.00E+00	1.60E+01	1.70E+00				
6.00E+02	1.75E+01	1.20E+00	0.00E+00	1.75E+01	1.20E+00				
7.00E+02	1.88E+01	8.84E-01	0.00E+00	1.88E+01	8.84E-01				
8.00E+02	2.02E+01	6.85E-01	0.00E+00	2.02E+01	6.85E-01				
9.00E+02	2.14E+01	5.40E-01	0.00E+00	2.14E+01	5.40E-01				
1.00E+03	2.27E+01	4.41E-01	0.00E+00	2.27E+01	4.41E-01				
2.00E+03	3.38E+01	1.08E-01	0.00E+00	3.38E+01	1.08E-01				
3.00E+03	4.36E+01	4.62E-02	0.00E+00	4.36E+01	4.62E-02				
4.00E+03	5.27E+01	2.54E-02	0.00E+00	5.27E+01	2.54E-02				
5.00E+03	6.13E+01	1.59E-02	0.00E+00	6.13E+01	1.59E-02				

磷烷泄漏事故发生后，最不利气象条件下，根据敏感点离事故点的距离，将敏感点置于轴向下风向，则各敏感点处的浓度和泄漏事故对环境敏感点的影响预测结果见下列表格。

表 7.5-9 最不利气象条件下磷烷泄漏事故环境风险敏感点磷烷浓度随时间变化情况表

敏感点名称	最大浓度 时间(min)	1min	2min	3min	4min	5min	6min	7min	8min	9min	10min
大风车街 1 户居民	8.02E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.02E+00	8.02E+00	8.02E+00	8.02E+00	8.02E+00	8.02E+00	8.02E+00	8.02E+00
大风车街	7.84E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.84E+00	7.84E+00	7.84E+00	7.84E+00	7.84E+00
三十六围	6.31E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.31E+00	5.82E+00
迪丽名苑（在建）	5.38E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.38E-01
新围	9.44E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.44E-01
公冲尾	4.82E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.82E-02
信业尚悦湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
十灵村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
浪网中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
皓玥花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
聚德花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众浪网幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
浪网村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
帝景香江	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
恒雅幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众镇浪网小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
东胜村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
融创深悦府	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
绿洲华庭	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
丽豪花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
丽鸿丽逸花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新伦村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
星樾荟花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

世纪星幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
金域明珠 居	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中嘉名尚轩(在建)	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
信业尚悦湾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
白领居	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
远洋山水	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
博朗幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
众乐 盈水宜居	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山纪中民众中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
水韵花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民平村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
教师楼	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
明骏苑	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
臻品园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
丽星花园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众镇中心幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
隆丰	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
锦标村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
护龙	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
旭日品萃园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
锦丰中心幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
锦标学校	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
十四顷（1）	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
多宝花园	3.31E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.31E-01
民众德恒学校	9.87E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.87E-01

7 环境风险评价及应急预案

十四顷（2）	7.49E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.49E+00	7.49E+00	6.06E+00
上浪村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
泰丰 凤凰源	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
张家围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
接源村	7.83E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.83E-02
接源幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众镇接源小学新校区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新农村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
人头冲	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
前卫村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下南村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
马大丰村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
群乐社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
大丰小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民众上网幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
上网村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
万益	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
冲尾	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
东胜幼儿园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
三墩村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
连八顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
下年丰	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
克沙	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
赖九顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新平四村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黄伦炽	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

黑沙村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
泰生围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
育才小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山市民众医院	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民标村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
民平村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中五顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
龙九顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
义仓村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
黄七顷	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
浸水围	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新群村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
群安村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
沿江村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
新盛村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
前锋村	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
中山港社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
张家边社区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
水涌洲	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

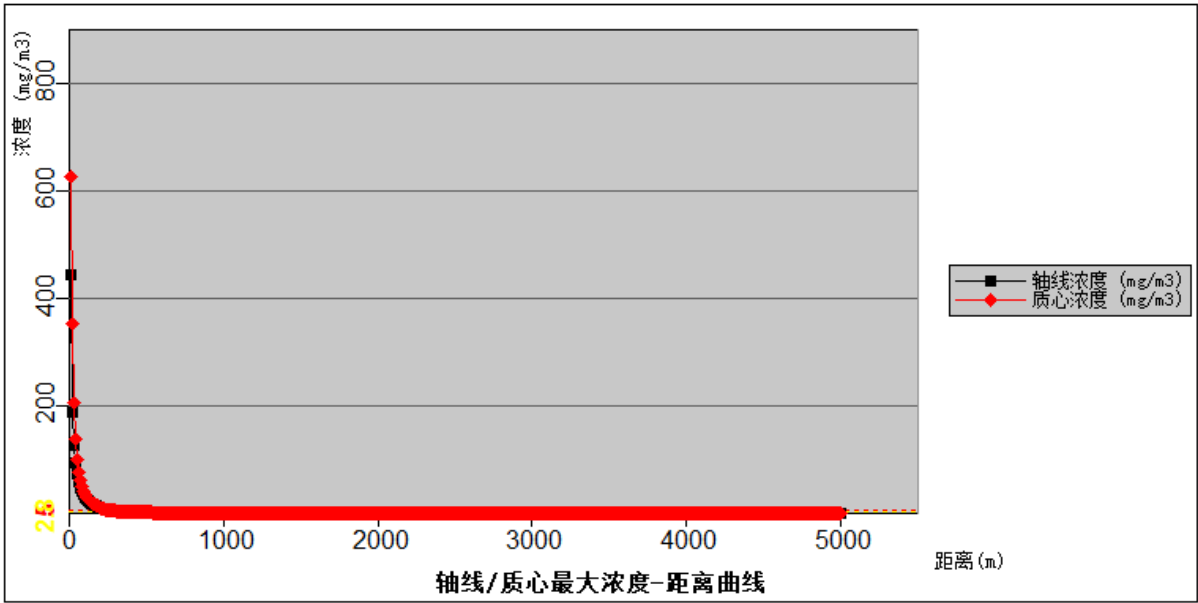


图 7.5-3 最不利气象条件下泄漏下风向磷烷最大浓度-距离曲线图



图 7.5-4 最不利气象条件下磷烷泄漏事故时磷烷不同毒性终点浓度的最大影响范围图

由上表及上图可知，在最不利气象条件下磷烷泄漏后，磷烷最大浓度出现在距离泄漏点下风向 10 米处，高峰浓度为 428mg/m^3 ，出现时间为事故发生后的 5.28min 内，高于空气中磷烷大气毒性终点浓度-1，磷烷大气毒性终点浓度-1 的最远影响范围为 280m，在此距离范围内有多个大气环境敏感点，距离事故点最近的大气环境敏感点（大风车街 1 户居民）为 120m；磷烷大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围为下风向 380m。故在最

不利气象条件下，磷烷泄漏事故对周围大气环境敏感点影响极其不利。

表 7.5-10 磷烷泄漏源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	特气柜磷烷压缩气钢瓶与管道连接处发生泄漏					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏设备类型	压缩设备	操作温度/℃	/		操作压力/Pa	3000000
泄漏危险物质	磷烷	最大存在量/t	18		泄漏孔径/mm	0.435
泄漏速率/（kg/s）	1.253×10 ⁻³	泄漏时间/min	10		泄漏量/kg	0.7518
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/		泄漏频率	5.0×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	磷烷	指标	浓度值/（mg/m ³ ）	最远影响距离/m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	5	280	12.399	
		大气毒性终点浓度-2	2.8	380	14.128	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度（mg/m ³ ）	
		大风车街 1 户居民	2	12.128	8.02	
		大风车街	5	9.128	7.84	
		三十六围	8	6.128	6.31	
		十四顷（2）	7	7.128	7.49	
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		/	/		/	
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度（mg/L）
		/	/	/	/	
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	/	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/h	最大浓度（mg/L）
		/	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度（mg/L）
		/	/	/	/	/

(3) 火灾事故

丙酮火灾事故发生后，最不利气象条件下下风向各距离处的 CO 浓度和火灾事故对环境敏感点的影响预测结果见下列表格。

表 7.5-11 最不利气象条件下丙酮火灾事故时 CO 不同距离处最大浓度情况表

下风向距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m^3)	大气毒性终点浓度-1(mg/m^3)	大气毒性终点浓度-1 最远影响范围(m)	大气毒性终点浓度-2(mg/m^3)	大气毒性终点浓度-2 最远影响范围(m)
----------	-------------	--------------------------------	--------------------------------------	----------------------	--------------------------------------	----------------------

1.00E+01	1.11E-01	2.25E+03	380	/	95	/
2.00E+01	2.22E-01	7.64E+02				
3.00E+01	3.33E-01	4.46E+02				
4.00E+01	4.44E-01	3.13E+02				
5.00E+01	5.56E-01	2.37E+02				
6.00E+01	6.67E-01	1.86E+02				
7.00E+01	7.78E-01	1.51E+02				
8.00E+01	8.89E-01	1.25E+02				
9.00E+01	1.00E+00	1.05E+02				
1.00E+02	8.33E-01	9.01E+01				
1.50E+02	1.67E+00	4.83E+01				
2.00E+02	2.22E+00	3.05E+01				
2.50E+02	2.78E+00	2.13E+01				
3.00E+02	3.33E+00	1.58E+01				
3.50E+02	3.89E+00	1.22E+01				
4.00E+02	4.44E+00	9.82E+00				
4.50E+02	5.00E+00	8.08E+00				
5.00E+02	5.56E+00	6.78E+00				
6.00E+02	6.67E+00	5.00E+00				
7.00E+02	7.78E+00	3.87E+00				
8.00E+02	8.89E+00	3.10E+00				
9.00E+02	1.00E+01	2.54E+00				
1.00E+03	1.11E+01	2.13E+00				
2.00E+03	2.22E+01	7.48E-01				
3.00E+03	3.33E+01	4.35E-01				
4.00E+03	4.44E+01	2.96E-01				
5.00E+03	5.56E+01	2.20E-01				

表 7.5-12 最不利气象条件下丙酮火灾事故时环境风险敏感点 CO 浓度随时间变化情况表

敏感点名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min
大风车街 1 户居民	3.67E-10	3.67E-10	3.67E-10	3.67E-10	3.67E-10	3.67E-10	3.67E-10	3.67E-10	3.67E-10	3.67E-10	3.67E-10
大风车街	4.38E-04	4.38E-04	4.38E-04	4.38E-04	4.38E-04	4.38E-04	4.38E-04	4.38E-04	4.38E-04	4.38E-04	4.38E-04
三十六围	2.76E-01	2.76E-01	2.76E-01	2.76E-01	2.76E-01	2.76E-01	2.76E-01	2.76E-01	2.76E-01	2.76E-01	2.76E-01
迪丽名苑（在建）	2.13E+00	0.00E+00	2.13E+00	2.13E+00	2.13E+00	2.13E+00	2.13E+00	2.13E+00	2.13E+00	2.13E+00	2.13E+00
新围	2.05E+00	0.00E+00	2.05E+00	2.05E+00	2.05E+00	2.05E+00	2.05E+00	2.05E+00	2.05E+00	2.05E+00	2.05E+00
公冲尾	1.60E+00	0.00E+00	1.60E+00	1.60E+00	1.60E+00	1.60E+00	1.60E+00	1.60E+00	1.60E+00	1.60E+00	1.60E+00
信业尚悦湾	1.33E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.33E+00	1.33E+00	1.33E+00	1.33E+00	1.33E+00	1.33E+00	1.33E+00	1.33E+00
十灵村	8.97E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.97E-01	8.97E-01	8.97E-01	8.97E-01	8.97E-01	8.97E-01	8.97E-01
浪网中学	7.34E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.34E-01	7.34E-01	7.34E-01	7.34E-01	7.34E-01	7.34E-01	7.34E-01
皓玥花园	6.27E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.27E-01	6.27E-01	6.27E-01	6.27E-01	6.27E-01	6.27E-01
聚德花园	6.59E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.59E-01	6.59E-01	6.59E-01	6.59E-01	6.59E-01	6.59E-01
民众浪网幼儿园	5.08E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.08E-01	5.08E-01	5.08E-01	5.08E-01	5.08E-01
浪网村	7.56E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.56E-01	7.56E-01	7.56E-01	7.56E-01	7.56E-01	7.56E-01	7.56E-01
帝景香江	5.89E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.89E-01	5.89E-01	5.89E-01	5.89E-01	5.89E-01	5.89E-01
恒雅幼儿园	6.23E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.23E-01	6.23E-01	6.23E-01	6.23E-01	6.23E-01	6.23E-01
民众镇浪网小学	5.98E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.98E-01	5.98E-01	5.98E-01	5.98E-01	5.98E-01	5.98E-01
东胜村	5.54E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.54E-01	5.54E-01	5.54E-01	5.54E-01	5.54E-01	5.54E-01
融创深悦府	6.17E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.17E-01	6.17E-01	6.17E-01	6.17E-01	6.17E-01	6.17E-01
绿洲华庭	6.93E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.93E-01	6.93E-01	6.93E-01	6.93E-01	6.93E-01	6.93E-01	6.93E-01
丽豪花园	6.31E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.31E-01	6.31E-01	6.31E-01	6.31E-01	6.31E-01	6.31E-01
丽鸿丽逸花园	4.71E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.71E-01	4.71E-01	4.71E-01	4.71E-01	4.71E-01
新伦村	4.46E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.46E-01	4.46E-01	4.46E-01	4.46E-01	4.46E-01
星樾荟花园	4.32E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.32E-01	4.32E-01	4.32E-01	4.32E-01	4.32E-01
世纪星幼儿园	5.68E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.68E-01	5.68E-01	5.68E-01	5.68E-01	5.68E-01	5.68E-01
金域明珠 居	6.89E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.89E-01	6.89E-01	6.89E-01	6.89E-01	6.89E-01	6.89E-01	6.89E-01
中嘉名尚轩(在建)	7.31E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.31E-01	7.31E-01	7.31E-01	7.31E-01	7.31E-01	7.31E-01	7.31E-01

7 环境风险评价及应急预案

信业尚悦湾	1.35E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00	1.35E+00
白领居	1.19E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E+00	1.19E+00	1.19E+00	1.19E+00	1.19E+00	1.19E+00	1.19E+00	1.19E+00
远洋山水	1.39E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.39E+00	1.39E+00	1.39E+00	1.39E+00	1.39E+00	1.39E+00	1.39E+00	1.39E+00
博朗幼儿园	1.50E+00	0.00E+00	1.50E+00	1.50E+00	1.50E+00	1.50E+00	1.50E+00	1.50E+00	1.50E+00	1.50E+00	1.50E+00
众乐 盈水宜居	9.34E-01	0.00E+00	0.00E+00	9.34E-01	9.34E-01	9.34E-01	9.34E-01	9.34E-01	9.34E-01	9.34E-01	9.34E-01
中山纪中民众中学	9.59E-01	0.00E+00	0.00E+00	9.59E-01	9.59E-01	9.59E-01	9.59E-01	9.59E-01	9.59E-01	9.59E-01	9.59E-01
水韵花园	8.35E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.35E-01	8.35E-01	8.35E-01	8.35E-01	8.35E-01	8.35E-01	8.35E-01
民平村	8.66E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.66E-01	8.66E-01	8.66E-01	8.66E-01	8.66E-01	8.66E-01	8.66E-01
教师楼	7.50E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.50E-01	7.50E-01	7.50E-01	7.50E-01	7.50E-01	7.50E-01	7.50E-01
明骏苑	7.05E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.05E-01	7.05E-01	7.05E-01	7.05E-01	7.05E-01	7.05E-01	7.05E-01
臻品园	6.69E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.69E-01	6.69E-01	6.69E-01	6.69E-01	6.69E-01	6.69E-01
丽星花园	5.86E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.86E-01	5.86E-01	5.86E-01	5.86E-01	5.86E-01	5.86E-01
民众镇中心幼儿园	5.25E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.25E-01	5.25E-01	5.25E-01	5.25E-01	5.25E-01	5.25E-01
民众社区	8.41E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.41E-01	8.41E-01	8.41E-01	8.41E-01	8.41E-01	8.41E-01	8.41E-01
隆丰	1.08E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.08E+00	1.08E+00	1.08E+00	1.08E+00	1.08E+00	1.08E+00	1.08E+00	1.08E+00
锦标村	7.45E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.45E-01	7.45E-01	7.45E-01	7.45E-01	7.45E-01	7.45E-01	7.45E-01
护龙	1.09E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E+00	1.09E+00	1.09E+00	1.09E+00	1.09E+00	1.09E+00	1.09E+00	1.09E+00
旭日品萃园	9.51E-01	0.00E+00	0.00E+00	9.51E-01	9.51E-01	9.51E-01	9.51E-01	9.51E-01	9.51E-01	9.51E-01	9.51E-01
锦丰中心幼儿园	7.25E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.25E-01	7.25E-01	7.25E-01	7.25E-01	7.25E-01	7.25E-01	7.25E-01
锦标学校	6.78E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.78E-01	6.78E-01	6.78E-01	6.78E-01	6.78E-01	6.78E-01	6.78E-01
十四顷（1）	1.55E+00	0.00E+00	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00	1.55E+00
多宝花园	2.12E+00	0.00E+00	2.12E+00	2.12E+00	2.12E+00	2.12E+00	2.12E+00	2.12E+00	2.12E+00	2.12E+00	2.12E+00
民众德恒学校	2.19E+00	0.00E+00	2.19E+00	2.19E+00	2.19E+00	2.19E+00	2.19E+00	2.19E+00	2.19E+00	2.19E+00	2.19E+00
十四顷（2）	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01	1.65E-01
上浪村	8.00E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.00E-01	8.00E-01	8.00E-01	8.00E-01	8.00E-01	8.00E-01	8.00E-01
泰丰 凤凰源	9.41E-01	0.00E+00	0.00E+00	9.41E-01	9.41E-01	9.41E-01	9.41E-01	9.41E-01	9.41E-01	9.41E-01	9.41E-01
张家围	6.20E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.20E-01	6.20E-01	6.20E-01	6.20E-01	6.20E-01	6.20E-01
接源村	1.64E+00	0.00E+00	1.64E+00	1.64E+00	1.64E+00	1.64E+00	1.64E+00	1.64E+00	1.64E+00	1.64E+00	1.64E+00
接源幼儿园	1.10E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+00	1.10E+00	1.10E+00	1.10E+00	1.10E+00	1.10E+00	1.10E+00	1.10E+00

民众镇接源小学新校区	1.16E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.16E+00	1.16E+00	1.16E+00	1.16E+00	1.16E+00	1.16E+00	1.16E+00	1.16E+00	1.16E+00
新农村	1.13E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E+00	1.13E+00	1.13E+00	1.13E+00	1.13E+00	1.13E+00	1.13E+00	1.13E+00	1.13E+00
人头冲	7.71E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.71E-01	7.71E-01	7.71E-01	7.71E-01	7.71E-01	7.71E-01	7.71E-01	7.71E-01
前卫村	3.84E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.84E-01	3.84E-01	3.84E-01	3.84E-01
下南村	3.06E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.06E-01	3.06E-01	3.06E-01
马大丰村	3.85E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.85E-01	3.85E-01	3.85E-01	3.85E-01
群乐社区	2.33E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E-01
大丰小学	2.46E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.46E-01
民众上网幼儿园	2.39E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.39E-01
上网村	2.56E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.56E-01	2.56E-01
万益	3.27E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.27E-01	3.27E-01	3.27E-01
冲尾	2.73E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.73E-01	2.73E-01
东胜幼儿园	3.86E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01
三墩村	2.47E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.47E-01
连八顷	2.22E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.22E-01
下年丰	2.56E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.56E-01	2.56E-01
克沙	2.78E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.78E-01	2.78E-01
赖九顷	2.65E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.65E-01	2.65E-01
新平四村	2.41E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.41E-01
黄伦炽	4.36E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.36E-01	4.36E-01	4.36E-01	4.36E-01	4.36E-01
黑沙村	4.25E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.25E-01	4.25E-01	4.25E-01	4.25E-01	4.25E-01
泰生围	3.27E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.27E-01	3.27E-01	3.27E-01
育才小学	3.75E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.75E-01	3.75E-01	3.75E-01	3.75E-01
中山市民众医院	3.93E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.93E-01	3.93E-01	3.93E-01	3.93E-01
民标村	3.86E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01
民平村	3.16E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.16E-01	3.16E-01	3.16E-01
中五顷	2.57E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.57E-01	2.57E-01
龙九顷	3.37E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.37E-01	3.37E-01	3.37E-01
义仓村	2.36E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.36E-01
黄七顷	2.48E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-01	2.48E-01

7 环境风险评价及应急预案

浸水围	4.47E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.47E-01	4.47E-01	4.47E-01	4.47E-01	4.47E-01
新群村	3.25E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.25E-01	3.25E-01	3.25E-01
群安村	2.30E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-01
沿江村	2.66E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.66E-01	2.66E-01
新盛村	2.99E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.99E-01	2.99E-01	2.99E-01
前锋村	3.86E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01	3.86E-01
中山港社区	2.50E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.50E-01	2.50E-01
张家边社区	2.77E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.77E-01	2.77E-01
水涌洲	2.62E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.62E-01	2.62E-01

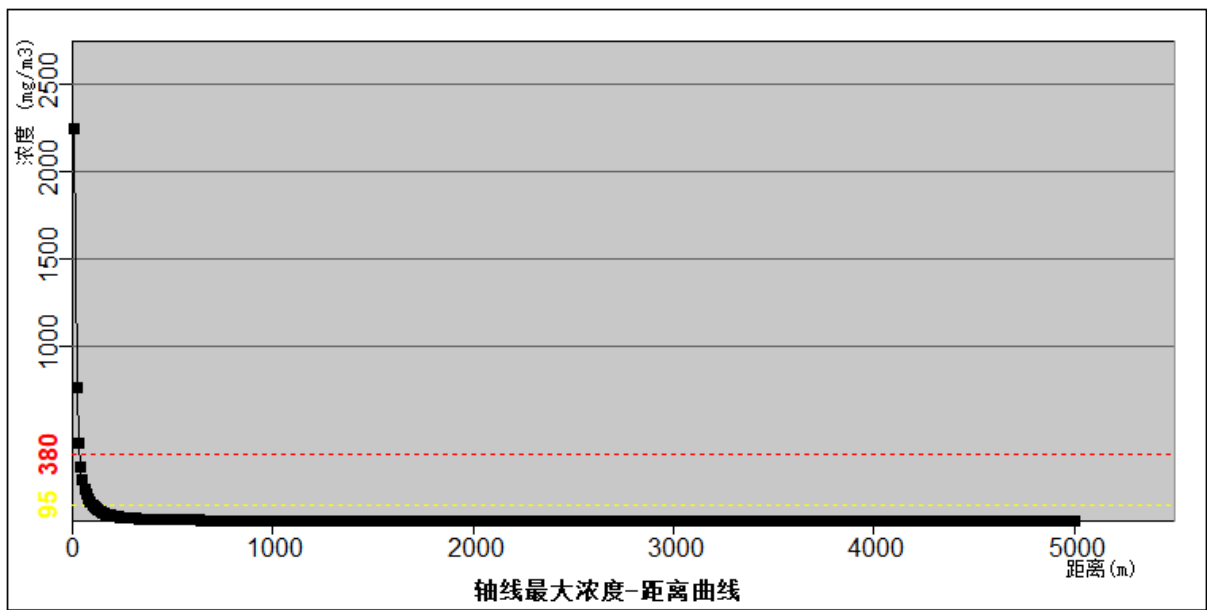


图 7.5-5 最不利气象条件下丙酮火灾事故下风向 CO 最大浓度-距离曲线图



图 7.5-6 最不利气象条件下丙酮火灾事故时 CO 不同毒性终点浓度的最大影响范围图

由上表及上图可知，在最不利气象条件下丙酮火灾后，CO 最大浓度出现在距离泄漏点下风向 10 米处，高峰浓度为 2250mg/m³，出现时间为事故发生后的 0.111min 内，高于空气中 CO 大气毒性终点浓度-1，CO 大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围为 30m，此距离范围内无大气环境敏感点；CO 大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围为 90m。距离事故点最近的敏感点（大风车街 1 户居民）为 135m，位于大气毒性终点浓度-2 的范

围外。故在最不利气象条件下，丙酮火灾事故对周围大气环境敏感点影响较小，敏感点处的最大浓度为 $2.19\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 7.5-13 火灾事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	丙酮泄漏导致发生火灾					
环境风险类型	火灾事故引发的次生事故					
泄漏设备类型	/	操作温度/℃	/		操作压力/Pa	/
泄漏危险物质	/	最大存在量/t	/		泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/（kg/s）	/	泄漏时间/min	/		泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/		泄漏频率	/
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	CO	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	380	30	0.333	
		大气毒性终点浓度-2	95	90	1.000	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度（mg/m³）	
		/	/	/	/	
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		/	/		/	
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度（mg/L）
		/	/	/	/	
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	/	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/h	最大浓度（mg/L）
		/	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度（mg/L）
		/	/	/	/	/

7.5.2 地表水环境风险影响分析

项目生产废水经厂内自建废水处理站处理达标后排放至中山市民众街道污水处理厂，若废水处理设施故障、失效将对中山市民众街道污水处理厂造成水质冲击，对污水厂运行造成影响，甚至造成出水超标，污染地表水体。另一方面项目生产废水收集池、输送管道破裂导致生产废水泄漏，事故发生后，废水外溢，如未能及时阻断生产废水的流动可能进入厂区雨水管网，通过雨水排放口进入雨水接纳河道。因此，必须做好这类

事故的防范工作，一旦发生此类事故应及时组织抢修。建设单位应设置专业技术人员负责管理废水处理站，废水处理设施一旦发生故障，将及时关闭生产废水排放口，将废水截留于废水处理设施中，在排除故障后，重新处理达标后再排入市政管网，如果废水进入了厂区排水系统，应通过阀门控制等调节系统将废水引入事故应急池，尽可能减轻此类事故对环境的影响。在做到将事故废水截留在厂区范围内，保证事故废水不外排的情况下，对地表水环境影响较小。

7.5.3 地下水环境风险影响分析

本项目发生地下水环境风险的事件主要为液体化学品物料、生产废水、废液等危险废物发生泄漏进入地下水造成污染。

本项目拟实行分区防渗，生产车间、化学品仓、危险废物暂存仓、生产废水处理站等均属于重点污染防治区，重点污染防治区地面均拟采用混凝土浇筑+防渗处理，并确保基础防渗层满足等效黏土防渗层厚度 $\geq 6\text{m}$ 、渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 或至少2mm厚高密度聚乙烯或至少2mm厚其它人工材料、渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，故正常工况下，本项目对所在地地下水环境影响不大。

对地下水造成污染一般发生在非正常工况下，根据源项分析及导则要求，非正常工况下地下水影响分析详见前述“6.4.3 地下水环境影响分析”章节，根据预测可知，非正常工况发生生产废水泄漏事故时，主要影响在厂区范围内，对项目所在区域地下水环境影响不大。建设单位应对各污染防治区采取严格的防渗措施并加强日常维护管理，严格执行事故应急处置制度，定期对厂区内地下水进行监测，可有效避免对地下水造成影响。

7.6 环境风险管理

7.6.1 总图布置和安全防范措施

在厂区总平面布置方面，应严格执行相关规范要求，合理布置厂区平面布局，所有建、构筑物之间与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾时相互影响；厂区主干道、支干道路面宽符合消防道路的规定宽度；各构筑物之间的防火间距确保符合《建筑设计防火规范》。

厂内各区域通道的设置应满足人员紧急疏散和消防的要求，按照有关规定配备足够的消防及应急救援设施、物资等。

7.6.2 设备安全防范措施

对生产设备、废水输送管道及设备、废水处理构筑物及设备、废气处理设备等在设

计时严格按照国家标准和设计规范进行设计；在施工时要求选择质量好的材料、施工质量可靠的供应商，严格按照相应技术规范组织施工，验收时严把质量关。

7.6.3 电气安全防范措施

本项目电缆、电气设施采用触电保护，安装和布防符合《爆炸和火灾环境电力装置设计规范》要求。根据厂内不同的环境特性，选用不同的电气设备，设置防雷、防静电设施和接地保护，执行《电气装置安装工程施工和验收规范》的要求，确保工程建成后电气安全符合要求。

7.6.4 化学品和危险废物贮存风险防范措施

1、化学品仓风险防范措施

(1) 本项目化学品仓位于甲类库内。甲类库仓门应采取双门双锁，库内外安装在线视频监控装置；库内应配备必需的消防、通风、降温、避雷等安全装置和有毒气体检测仪或可燃气体检测仪；库门口应设置缓坡。

(2) 搬运时化学品时应轻装轻卸，严防震动撞击、重压、倾倒和摩擦；仓内不同的化学品原料应分类分区贮存，底部采取塑料托盘等防泄漏措施。

(3) 化学品物料采购过程中遵循少量多次原则，尽量降低物料在厂区内的贮存量。通过有运输资质的车辆将化学品由运输至厂内，原料到厂时，必须进行检验，尤其是包装的完整性，如发现包装损耗等情况将退货不收，以免造成泄漏。

(4) 落实仓库日常安全防范管理制度，仓库内严禁抽烟、动火作业等。

(5) 仓内外应配置相应的消防、应急物资。

2、危废仓风险防范措施

(1) 本项目危废仓位于甲类库内。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，切实做好防风、防雨、防晒、防泄漏措施，仓门口设置缓坡，同时使用环氧地坪漆对仓内地面及墙体进行防腐防渗处理。

(2) 搬运时危险废物时应轻装轻卸，严防震动撞击、重压、倾倒和摩擦；仓内不同的危险废物应分类分区贮存。

(3) 危险废物严禁超量超时贮存，应及时转移处理。

(4) 落实仓库日常安全防范管理制度，仓库内严禁抽烟、动火作业等。

(5) 仓内外应配置相应的消防、应急物资。

7.6.5 大气环境风险防范措施

1、废气事故排放风险防范措施

废气处理系统若发生收集管道破裂，喷淋塔、风机、水泵等设备故障、操作不当等事故可导致废气的事故排放，应采取如下防范措施：

（1）加强废气处理设施的维护：对设备、管线等定期检查、保养、维修，电气线路定期进行检查、维修、保养。

（2）加强废气处理系统操作及管理人員的技能培训，保障废气处理系统的正常运行。

（3）定期对废气进行监测，根据监测数据，操作人员及时调整设备运行参数，发现不正常现象，立即采取预防措施。

2、火灾事故风险防范措施

生产车间或各类仓库发生火灾时，火灾本身不会对环境产生直接的污染，但物料燃烧时会产生污染物，其主要污染物为一氧化碳、二氧化碳及其他有毒烟气。如小型火灾，对项目周围人群影响不大，如大型火灾，将对项目周边人群产生一定的影响，此时需对该区域人员进行紧急疏散。

（1）现场紧急疏散时，应制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线，并及时通知周边企业及时疏散。

A. 必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

B. 应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

C.按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

D.要查清是否有人滞留，如有未及时撤离人员，应由佩戴适宜防护装备的成员（至少两人一组）进入现场搜寻，并实施救助。

（2）应急疏散通道

A.厂区内干路为主要的疏散救援通道，要合理控制道路交叉附近的建筑物高度，满足疏散要求。

B.应急避难场所疏散通道应主要就近利用厂区内支路、消防环路与厂区主要疏散通道进行连接。

C.在疏散通道的必要位置，疏散人员密集场所等应设置事故照明灯，并保持使用有效。

D.疏散通道和生活区等应有疏散指示标志，标明位置及疏散方向。

E.严禁在安全通道、安全出口、疏散通道等地堆放杂物，保障畅通无阻，在应急情况下，应随时启用应急疏散通道出口，及时疏导人员。

(3) 应急保障

A.厂区应组建消防救援队、医疗救援队、应急队伍、后勤保障队伍、环境监测队伍等应急救援队伍，定期开展人员培训和应急演练，提高突发环境事件快速响应及应急处置能力。

B.明确与应急工作相关联的单位或人员的通信联系方式，并提供备用方案，建立信息系统及维护方案，确保应急期间信息畅通。

C.明确应急需要使用的应急物资和装备类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及联络方式等内容。

D.明确应急专项经费来源，使用范围、数量和监督管理措施，保证应急经费及时到位。

7.6.6 地表水环境风险防范措施

7.6.6.1 生产废水事故排放风险防范措施

本项目生产废水事故排放风险防范措施包括：1、生产区风险防范措施；2、生产废水输送管线风险防范措施；3、废水处理站风险防范措施。

1、生产区生产废水风险防范措施

针对生产区生产废水的跑冒滴漏，本项目在各清洗机四周设置围堰或者设备下面设置塑胶托盘收集泄漏废水，同时，各车间门口设置缓坡，可将废水截留在车间内，再通过管线输送至废水处理站处理。

2、生产废水输送管线风险防范措施

(1) 废水收集与输送管道应采用防腐管、耐酸碱材料，并充分考虑管道的抗击、抗震动以及地面沉降等要求。

(2) 重要部位的阀门，如管道接头处阀门、安全阀、进出口管道上阀门等，应采用耐腐蚀、安全系数高，性能优良的阀门，并加强检查、防护，准备好管道紧急维修的设备和配件。对不能满足输送要求或老化、破裂的管道，应及时更换修补，以免发生泄漏

事故。

(3) 本项目各类生产废水输送管线应建立压力事故监测系统, 如果管道压力变化, 报警会启动, 并开始关闭阀门, 停止废水的输送。

(4) 加强对生产废水输送管网运行情况的日常监测监控, 一旦发现管网有沉降或破裂苗头, 及时处理, 防患于小处, 防止发生泄漏事故。

3、废水处理站风险防范措施

(1) 针对废水处理站内各设备管线生产废水的跑冒滴漏、管道破损的小量泄漏, 本项目在废水处理站四周设置围堰收集泄漏废水, 收集后的废水抽至废水调节池。

(2) 极端情况下, 废水处理站池体破损造成生产废水大量泄漏, 将立即通知车间停工停产, 关闭废水输送管网阀门, 将废水限制在厂房地下层内, 并将生产废水引至事故应急池进行暂存, 待事故抢险结束后抽至废水处理站处理。

7.6.6.2 消防废水事故排放风险防范措施

为了防止原料泄漏或火灾时产生的消防废水外流, 建设单位应设相应的导流管、应急泵和事故应急池, 并且在设置导流管时, 应采用防腐防渗漏的材料, 设置应急泵时, 应设置自带应急电源应急泵, 在发生泄漏或火灾时, 通过导流管或应急泵将泄漏或消防废水引入事故应急池, 另外, 对于事故应急池要做好防渗漏措施, 确保发生事故时的事故废水全部引入事故应急池中, 事故应急池不得与外界污水管道连接, 不得直接进入地表水体, 待事故结束后将其处理达标后方可排放至市政污水管网。

7.6.6.3 事故废水排放三级防控措施

为了防范和控制事故处理过程中产生的事故废水对周边水体环境的污染和危害, 降低环境风险, 确保环境安全, 公司建立“三级防控”体系, 确保事故状况下废水不外排, 不对周边水环境产生影响。

(1) 一级防控

各厂房车间内清洗设备处设有围堰、车间门口设有缓坡, 用于厂房内泄漏物料的收集, 保证泄漏物料不排出厂房生产车间; 危废仓门口设有缓坡, 用于危废仓泄漏物料的收集, 保证泄漏物料不排出危废仓; 危化品仓内设有塑料托盘、门口设有缓坡, 保证泄漏物料不排出化学品仓; 废水输送管线上设有截止阀门, 可及时切断废水事故排放; 废水处理站四周设有围堰, 确保少量泄漏废水不排出废水处理站。这些设施作为一级防控手段。

②二级防控

本项目设 1485m³ 事故应急池，将事故状态下的事故废水全部导入事故应急池中暂存，待事故结束后引至废水处理站处理达标后排放，可作为厂区二级防控手段。

③三级防控

公司在厂区雨水总排放口处设置雨水截止阀门，当厂区发生事故时，第一时间关闭雨水总排放口处雨水截止阀门，截断废水外排途径。雨水总排放口处截止阀门可直接截断整个厂区事故废水外排途径，可作为厂区三级防控手段。

本项目厂区内雨水及事故废水走向示意图如图 7.6-2 所示。

事故应急池根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T 50483-2019)、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2019)中的相关规定设置。

事故应急池容量按下式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：

$(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 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。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

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 ；

事故废水产生情况具体如下：

(1) 本项目生产车间、危化品仓、危废仓均设有围堰，发生事故时，可将各区域产生的物料截留在相应区域，故不考虑这些区域内的物料量， V_1 取 0；

(2) 根据工程组成内容，本项目主要设 1 栋办公楼、1 栋生产厂房、1 栋甲类库、1 个氢气站。办公楼为民用高层建筑，耐火等级为二级；生产厂房火灾危险性属于丙类，耐火等级为一级；甲类库和氢气站火灾危险性属于甲类，耐火等级为一级。

办公楼的建筑面积为 7750 m^2 ，高约为 28m，建筑体积为约 36490 m^3 ；生产厂房的建筑面积为 32306.19 m^2 ，高约为 33.5m，建筑体积为约 270000 m^3 ；甲类库的建筑面积为 260 m^2 ，高约为 6.2m，建筑体积为 1612 m^3 ；氢气站的建筑面积为 360 m^2 ，高约为 5.8m，建筑体积为 2088 m^3 。

办公楼消防用水量及废水量：根据《消防给水及消防栓系统技术规范》(GB50974-2014)，20000 $\text{m}^3 <$ 民用建筑体积 $< 50000\text{m}^3$ ，室外消防栓设计流量要求为 30L/s，室内消防栓设计流量要求为 15L/s，同时使用总的设计流量为 45L/s，火灾延续时间按 2 小时计，由上述数据计算的消防用水量为 324 m^3 ，则产生消防废水 324 m^3 。

生产厂房消防用水量及废水量：根据《消防给水及消防栓系统技术规范》(GB50974-2014)，工业建筑（丙类）体积 $> 50000\text{m}^3$ ，24m $<$ 建筑高度 $< 50\text{m}$ ，室外消防栓设计流量要求为 40L/s，室内消防栓设计流量要求为 30L/s，同时使用总的设计流量为 70L/s，火灾延续时间按 3 小时计，由上述数据计算的消防用水量为 756 m^3 ，则产生消防废水

756m³。

氢气站消防用水量及废水量：根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），500m³＜可燃气体储罐区体积＜10000m³，室外消防栓设计流量要求为 15L/s，火灾延续时间按 3 小时计，由上述数据计算的消防用水量为 162m³，则产生消防废水 162m³。

甲类库消防用水量及废水量：根据《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB50974-2014），1500m³＜工业建筑（甲类）体积＜3000m³，室外消防栓设计流量要求为 15L/s，室内消防栓设计流量要求为 10L/s，同时使用总的设计流量为 25L/s，火灾延续时间按 3 小时计，由上述数据计算的消防用水量为 270m³，则产生消防废水 270m³。

综上，本项目消防废水按照产生消防废水量最大的生产厂房计算。

（3）考虑最不利情形， $V_3=0$ ；

（4）本项目生产废水有单独的生产废水调节池，可容纳发生事故时的生产废水，故 V_4 取 0。

（5）根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，降雨量计算公式如下：

$$V=10qF \quad q=q_a/n$$

式中：

V —可能进入该收集系统的降雨量，m³；

q —降雨强度，mm，按平均日降雨量；

q_a —年平均降雨量，mm；中山市近 20 年平均降雨量取 1904.1mm。

n —年平均降雨日数，年平均降雨天数为 160d；

F —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；本项目厂区用地面积为 20000m²，绿化面积约 2232.33m²，根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006），屋面、混凝土径流系数取值为 0.85~0.95，本项目根据实际情况取值为 0.9，则 $F=(20000-2232.33)/10000 \times 0.9=1.599\text{ha}$ 。

故 $V_5=10 \times 1904.1/160 \times 1.599=190.29\text{m}^3$ 。

综上计算，本项目所需事故应急池的容积 $V_{\text{总}}=756+190.29=946.29\text{m}^3$ ，因此本项目拟建 1 个容积 1485m³的事故应急池，可满足应急需要。

本项目事故应急池位于生产厂房的东面，用地面积约 412.5 m²，容积约 1485m³，高度为 3.6m，为地下池，平时保持空置。产生的事故废水通过管道自流进入事故应急池。事故应急池容积可保证接纳消防废水、受污染雨水等事故废水，因此事故应急池的设置

具有合理性。

综上，通过项目“三级防控”设施可将厂区泄漏物料、消防废水、受污染雨水等事故废水截留在厂区范围内，保证事故废水不外排，故对周边地表水环境影响较小，风险可控。

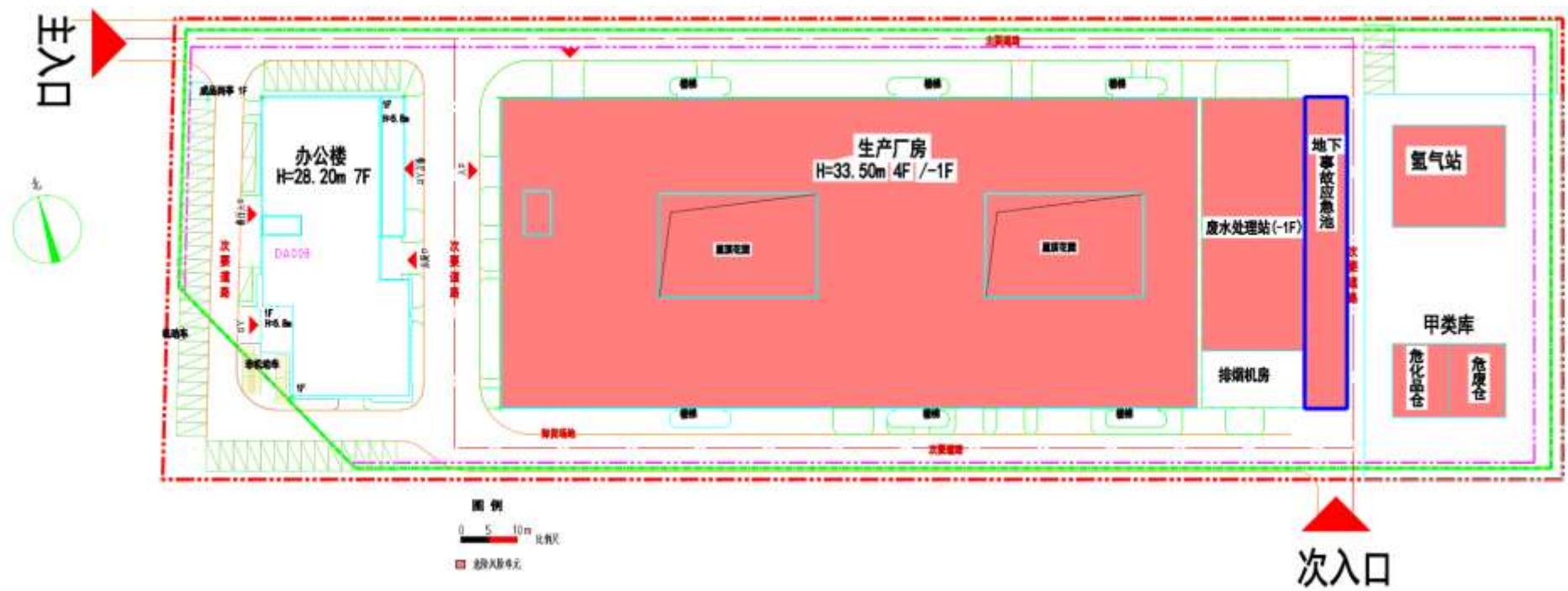


图 7.6-1 本项目危险单元分布图

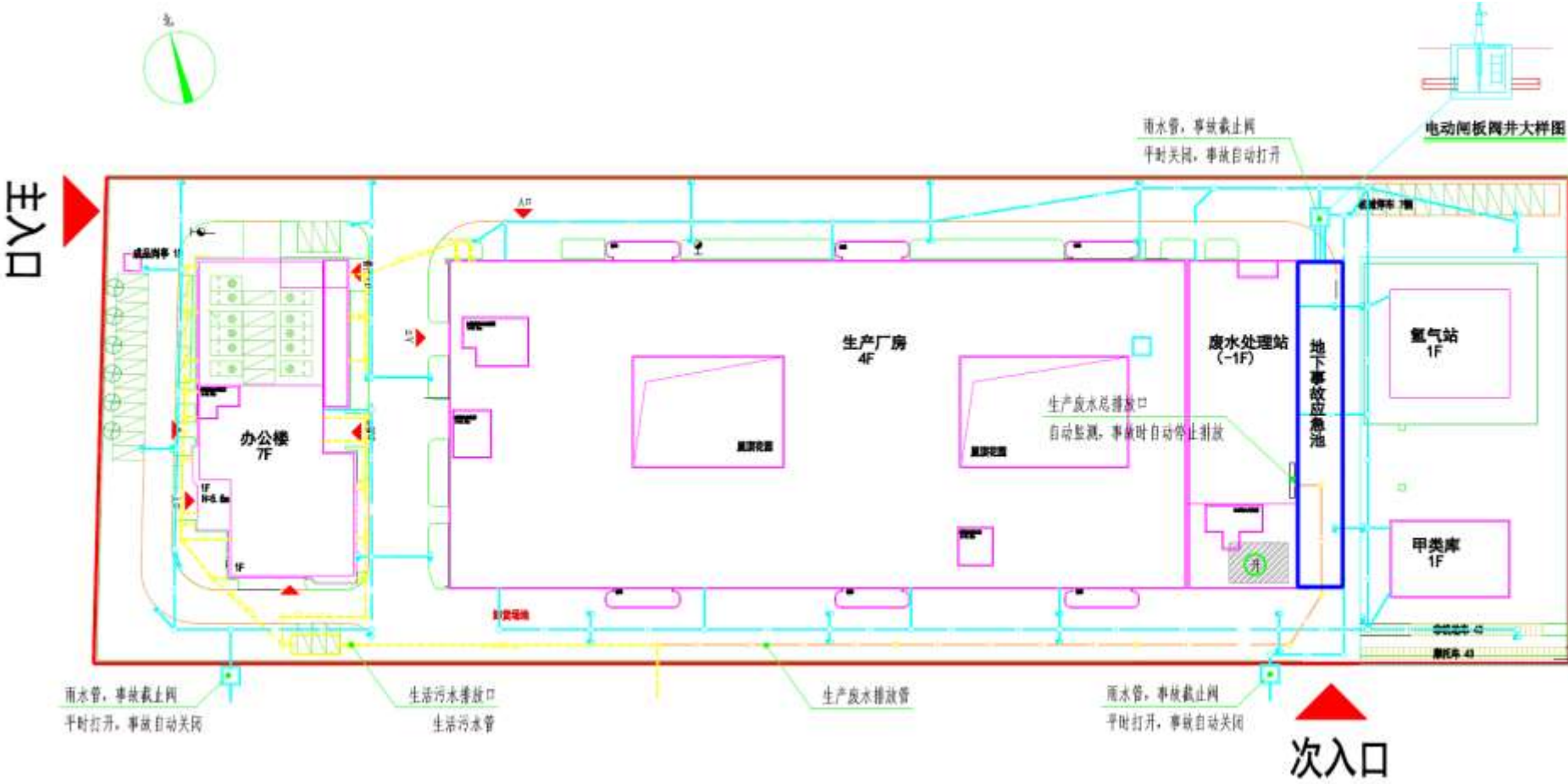


图 7.6-2 本项目厂区内雨水及事故废水控制系统示意图

7.6.7 地下水环境风险防范措施

为降低项目对地下水环境的影响，本厂区的地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施

主要包括：①采用先进的生产工艺，减少有毒有害原辅材料的使用，从而减少各类污染物的产生；②对废水输送管道、设备、污水储存构筑物在施工时要求选择质量好的材料、施工质量可靠的供应商，严格按照相应技术规范组织施工，验收时严把质量，防止污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

(2) 分区防控措施

主要包括建设区域地面的防渗措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止泄漏、渗漏、洒落地面的污染物渗入地下，分区防控按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

(3) 污染监控措施

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

(4) 应急响应措施

建设单位应建立完善的环境风险应急体系，按照要求制定完善的突发环境事件应急预案，一旦发生突发环境事件，立即启动预案中的应急响应措施。

7.6.8 环境应急监测计划

针对突发的环境风险事故，企业应开展环境风险应急监测，监测计划如下：

表 7.6-1 大气环境风险应急监测计划

序号	监测点	监测点位置	监测频次	监测项目
1	A1	厂界外主导风向上风向	事故初始为 6 次/天，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次，直至解除应急状态	砷、磷化氢、氯化氢、硫酸、氟化物、丙酮、TVOC、非甲烷总烃、硫化氢、氨、臭气浓度
2	A2	厂界外主导风向下风向		
3	A3	厂界外主导风向下风向		
4	A4	厂界外主导风向下风向		
5	A5	最近敏感点		

7.7 突发环境事件应急预案

企业应自行或者委托有关单位严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（J1941-2018）》、《环境应急资源调查指南》（环办应急[2019]17号）、《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）、《广东省企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）》的通知（粤环办〔2020〕51号）文件的相关要求编制本项目的环境风险应急预案，并在生态环境主管部门进行备案。

7.8 小结

由于本项目风险物质存储量较大，具有潜在的泄漏、火灾事故，一旦发生事故，后果较为严重。建设单位应通过采取安全防范措施、风险防范措施、管理措施、制定风险应急预案等防范事故发生或降低危害程度。若建设单位能采取合适的环境风险防范措施，制订并落实有效的突发环境事件应急预案，则本项目的环境风险在可控范围内。

表 7.8-1 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	见前 “表 7.1-1 本项目涉及风险物质贮存情况表”、“表 7.1-2 本项目涉及风险物质在线使用情况表”			
		存在总量/t				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数	>5000 人	5km 范围内人口数	>5 万 人
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）		人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>
环境敏感程度		大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>	
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	砷烷大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>420</u> m，大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>750</u> m 磷烷大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>280</u> m，大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>380</u> m CO 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>30</u> m，大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>90</u> m			

	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 / h
	地下水	下游厂区边界到达时间 d
		最近环境敏感目标，到达时间 d
评价结论与建议 建设单位应通过采取安全防范措施、风险防范措施、管理措施、制定风险应急预案等防范事故发生或降低危害程度。若建设单位能采取合适的环境风险防范措施，制订并落实有效的突发环境事件应急预案，则本项目的环境风险在可控范围内。		
注：“□”为勾选项，“”为填写项。		

8 污染防治措施及技术可行性分析

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 施工期水污染防治措施

在施工场地建设临时导流沟，导流沟上设置沉砂池，将暴雨径流经沉砂后引至厂区雨水管网排放，避免雨水横流现象。将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

8.1.2 施工期大气污染防治措施

- (1) 制定严格的施工期扬尘防止管理制度，防治责任落实到人，实行责任人制；
- (2) 在施工场地边界设置 2.5m 以上的围挡，尤其在下方向厂界处设置连续的密闭的围挡；
- (3) 施工场地每天定时洒水，防止浮尘产生，在大风日加大洒水量及次数；
- (4) 容易产生扬尘的建筑材料，采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或者其他防尘措施；
- (5) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。确无密闭车斗的，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10cm。车斗应用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm；
- (6) 运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量；
- (7) 对施工工地内的车行道采取硬化降尘措施并及时清扫、冲洗，减少物料运输过程中产生的道路扬尘。其它裸露地面铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，减少扬尘；
- (8) 土方堆放场地要合理选择，设置隔离围墙，水泥搅拌站搅拌时撒落的水泥、沙要经常清理。外运车辆加盖篷布，减少沿路遗洒。未能及时清运的，应当采取有效防尘措施，加盖篷布进行防尘；

(9) 开挖、运输和填筑土方等施工作业时，应当辅以洒水压尘等措施；遇到四级以上大风天气，应当停止土方施工作业，并在作业处覆盖防尘网。

(10) 从建筑上层清运易散性物料、渣土或者废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒；

(11) 施工者应对工地门前道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材洒落应及时清扫。

(12) 对各类管线铺设过程回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。

(13) 对施工机械和车辆应要求其燃用符合国家标准的高热值清洁燃料，安装尾气净化器，尽量减少废气污染物的排放。

8.1.3 施工期噪声污染防治措施

由于施工场地噪声对环境的影响较大，因此必须采取噪声防治措施，对施工阶段的噪声进行控制，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定，以最大限度地减少噪声对环境的影响。具体措施如下：

(1) 在施工开始前，建设单位应制定包括噪声污染控制在内的“施工期环境保护方案”。

(2) 加强施工管理，合理安排作业时间。不进行夜间施工，不在作息时间（中午或夜间）使用高噪声设备作业。

(3) 尽量选用低噪声系列工程机械设备。

(4) 将大于 80 dB(A)的施工设备布置在对厂界外造成影响最小的地点。

(5) 作业时在高噪声设备周围设置屏蔽。

(6) 采用商品混凝土，不在现场搅拌混凝土。

(7) 加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

只要建筑施工单位加强管理，严格执行以上有关的管理规定，就可以有效地降低施工噪声，保证施工场界噪声达标且有效避免噪声扰民现象发生。

8.1.4 施工期固体废物污染防治措施

(1) 根据《广东省建筑垃圾管理条例》（2022 年 11 月 30 日）有关规定，建设单位和施工单位需加强对建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。

(2) 施工活动开始前，施工单位应向当地城市市容卫生管理部门提出建筑垃圾处置的请示报告，将建筑垃圾清运到指定地点消纳。

(3) 对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。

(4) 对建筑垃圾进行收集并在固定地点集中暂存，日产日清。同时对建筑垃圾暂存点进行了有效的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

(5) 在建筑工地设置防雨的生活垃圾周转储存容器，所有生活垃圾集中投入到垃圾箱中，最终交由当地环卫部门清运和统一集中处置。

(6) 施工单位不得将各种固体废弃物随意丢弃和随意排放。

8.1.5 施工期生态污染防治措施

(1) 施工临时占用林草地时，应将原有的表土堆存好，待施工完毕将其推平。

(2) 施工单位应制定施工期植被保护制度，教育、约束施工人员严格保护施工区以外的草木和耕地。

(3) 施工弃渣应选择经当地相关部门确认后的低洼地堆放，堆放时要分层压实，堆放结束后要种植树木、草皮进行植被恢复。

(4) 施工期间，项目施工场地周边应开挖截流排水沟，避免大量雨水汇集进入施工场地；同时各种临时堆料场周边应设置截流排水沟，堆放原料应加以遮盖，对于容易流失的建筑材料(如水泥等)应设置专门的堆放仓库，避免雨水直接冲刷；施工场地内应设置排水沟渠，合理地将施工场地内汇集的雨水导流出施工场地。

(5) 科学安排施工工序和施工时间，使本项目在建设过程中造成的水土流失减少到最低限度。

8.1.6 施工期环境管理

施工承包商在进行工程承包时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。设专人负责管理，培训工作人员，以正确的工作方法，控制施工中产生的不利环境影响；必要时，还需在监测和检查工程施工的环境影响和实施缓解措施方面进行培训，以确保项目施工各项环保控制措施的落实。工程建设单位有责任配合区环保主管机构，对施工过程的环境影响进行环境监测，加强管理，以保证施工期的环保措施得以完善和持续执行，使项目建设施工范围的环境质量得到充分有效保证。

8.2 运营期大气污染防治措施

8.2.1 MOCVD 设备废气

1、收集措施可行性分析

本项目外延片生产在厂房 2 层车间内的密闭洁净室内进行，该洁净室洁净等级为十万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。MOCVD 设备工作时为全密闭负压，该设备配备有相应的气体供应装置、抽排装置及管道，化学品的供应全部采用管道送入，产生的废气经抽排装置将其从密闭的腔体抽出。每个 MOCVD 设备在投入使用前都会根据《设备保压测试制度文件》，进行缜密的保压测试，多次测试是否存在压力泄漏，测试时每个机台使用高纯度氮气，所有管子都需要进行湿度及氧气含量测试，测试标准是超过 30 分钟控制在泄漏浓度 $<10\text{ppb}$ （ ppb 为 10^{-9} 方数量级）之内，同时，在该洁净室内安装有气体泄漏检测报警装置，当检测到砷烷及磷烷浓度达 10ppb 时，会发出警报提示立即停机。因此，本项目不考虑 MOCVD 生产过程中的无组织排放情况。

2、治理措施可行性分析

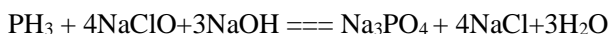
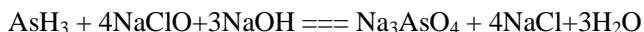
本项目 MOCVD 设备废气通过双层密闭间内的密闭负压设备排气口直连风管收集后经自带高效过滤装置过滤后再经湿法尾气处理器（TA001）处理后由 1 根 32m 高排气筒（DA001）有组织排放。根据高效过滤装置（滤材为 G4+F9+H13+U16）过滤效率测试报告，过滤效率达 99.99995% 以上，具体详见前述章节 3.2.2.1。

根据湿法尾气处理器供应商提供的资料数据，经湿法尾气处理器处理后，砷烷、磷烷浓度均小于 50ppb ，同时，根据德华公司提供的现有厂区（火炬路 22 号）MOCVD 设备废气检测报告，砷及其化合物未检出（检出限为 $3\times 10^{-6}\text{mg}/\text{m}^3$ ），该厂区 MOCVD 设备废气采用与本项目相同的废气处理设备，本项目保守起见，取湿法尾气处理器对砷烷、磷烷的去除率为 99%，对甲烷的去除效率为 0%。

湿法尾气处理器具体介绍如下：

湿法尾气处理系统是利用 PH_3/AsH_3 的化学特性，通过 PH_3/AsH_3 和化学溶液进行反应，将 PH_3/AsH_3 等有毒气体去除，是一个化学反应过程，投加的化学药剂包括次氯酸钠、氢氧化钠、磷酸

（1）系统化学反应原理：



（2）处理过程：

①气相过程

气体从 KF 接口进入设备，经过 Venturi 入口与一级喷淋在载气 N₂ 的作用下混合进入塔内，通过液面与设备结构的气隙进入二级喷淋，由下到上通过二级反应室，气体与鲍尔环上的化药水膜进一步反应，之后气体由上方通过隔板形成的气室到达下方气隙，再次进入三级喷淋充分反应后排出设备。

图 8.2-1 气相过程示意图

② 液相过程

液体被水泵从 TANK 中吸取，通过阀门和管道分别进入 Venturi 入口的一级喷淋和带有视窗的二三级喷淋，一级喷淋使气液混合进入塔内，二三级喷淋将化药喷淋至鲍尔环上形成水膜，保证与气体有充足的反应面积，达到去除毒气的效果。

图 8.2-2 液相过程示意图

（3）保证处理效率的监控系统：

为确保对砷烷、磷烷的去处效率做到稳定可靠，配置如下设备：

①监控系统：监控系统保证设备自动化运行。包括：

- A. PH/ORP 监控系统
- B. 液位控制系统
- C. 水冷循环系统
- D. 腔体液温监测系统
- E. 喷淋压力控制系统
- F. 进气压力监测系统
- G. 入口温度监测系统

②加药系统：加药系统、PH/ORP 监控系统、液位控制系统联动形成稳定闭环，闭环加药控制系统保证设备安全稳定。

③控制系统：Siemens PLC & Siemens HMI 保证系统稳定，急停及旋钮开关保证操作人员安全，强弱电隔离保证控制器件安全，模拟量隔离保证信号稳定。

综上，本项目 MOCVD 设备废气通过双层密闭间内的密闭负压设备排气口直连风管收集后经设备自带高效过滤装置过滤后再经湿法尾气处理器处理后由排气筒有组织排放，技术可行。砷及其化合物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）

第二时段二级标准。

表 8.2-1 湿法尾气处理器参数表

项目	单位	设计参数
湿法尾气处理器	座	4
处理风量	m ³ /h	1250
循环药液喷淋液气比	L/m ³	2:1
尺寸（长×宽×高）	m	2.59×1.36×2.4
循环水池有效容积	m ³	1.0
循环水量	m ³ /h	2.5

注 1：根据《泵站设计标准》（GB50265-2022）第 8.2.7 条：进水池的水下容积可按设计流量下秒换水系数 30~50 确定，对于多泥沙水源泵站进水池容积应根据不同的进水方式分析确定。本项目循环水池属于泵前进水池，循环水中悬浮物含量低，泵秒抽水量为 $2.5/3600=0.0007\text{m}^3/\text{s}$ ，50 倍秒抽水量为 0.0035m^3 ，循环水池有效容积 1m^3 ，满足设计标准。

注 2：根据《三废处理工程技术手册 废气卷》P451 页-喷淋塔液气比为 1.1-2.0 比较适合，本报告取值为 2，故合理。

8.2.2 管道吹扫特种废气

1、收集措施可行性分析

本项目在厂房 1 层设立砷烷、磷烷气瓶储存间，储存间内设置特气柜，砷烷、磷烷气瓶储存于特气柜中，然后由密闭管道输送至 MOCVD 设备。管道在投入使用前都会根据《设备保压测试制度文件》，进行缜密的保压测试，多次测试是否存在压力泄漏，测试时每个机台使用高纯度氮气，所有管子都需要进行湿度及氧气含量测试，测试标准是超过 30 分钟控制在泄漏浓度 $<10\text{ppb}$ （ppb 为 10^{-9} 方数量级）之内，同时，特气柜内均自带气体泄漏检测警报、阀门自动启闭装置，一旦检测到柜内砷烷、磷烷浓度达 10ppb 时会立即报警，并自动关闭气瓶阀门。因此，本项目不考虑管道吹扫过程中的无组织排放情况。

管道吹扫特种废气经管道连接至 2 套（1 用 1 备）特气柜自带 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器处理，处理器设计的处理风量为 200 L/min （ $12\text{m}^3/\text{h}$ ）。

2、治理措施可行性分析

本项目管道吹扫特种废气通过密闭间内的管道连接至 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器（TA002）处理后由 1 根 32m 高排气筒（DA002）有组织排放。根据 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器供应商提供的资料数据，对砷烷、磷烷的去除率 $>99\%$ ，本项目取 99% 。

LOCAL SCRUBBER 尾气处理器具体介绍如下：

利用化学性吸附剂吸附废气中的特气。

(1) 工作原理：

A、具有物理性吸附材吸附特性：化学性吸附剂也同样具有分子栓结构，先将目标气体作初步吸附。

B、吸附功能：除了利用分子栓吸附以外，化学性吸附剂的成分会与目标气体产生分子与分子间的凡得瓦力，进一步达到有效吸附。

C、化学反应裂解：目标气体与化学性吸附剂的有效成分会再进一步产生化学反应，生成稳定的化合物或复合物。

(2) 特点：

A、常温下吸附特气，和吸附剂反应掉特气，无害化处理。

B、不用水即可处理特气。解决了上下水的麻烦。

C、易于操作,吸附剂饱和后，吸附剂变色。

D、有害气体由始至终都在密封空间反应。

E、出入口配置双负压检测表，出口负压报警和入口负压报警。

F、为确保去除效率，配置侦测器实时探测特气情况。

G、采双桶设计搭配自动化控制 具备紧急自动切换功能，有三色警示灯示警。

图 8.2-3 指示剂使用前后照片

图 8.2-4 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器照片

图 8.2-5 LOCAL SCRUBBER 自动化运行界面

LOCAL SCRUBBER 尾气处理器设计参数如下表 8.2-2 所示。

表 8.2-2 管路吹扫特气吸附式尾气处理器参数表

项目	单位	设计参数
LOCAL SCRUBBER 尾气处理器	座	2
处理风量	L /h	200
吸附效率	L/L	AsH ₃ : 45 PH ₃ : 42
出口浓度	<ppm	AsH ₃ <0.05 PH ₃ <0.3

处理效率	/	>99%
尺寸（长×宽×高）	mm	1450×800×1750

注：流速低于 0.15m/s， 浓度低于 5%。

综上，本项目管路吹扫特种废气通过双层密闭间内的管道连接至 LOCAL SCRUBBER 尾气处理器处理后由排气筒有组织排放，技术可行。砷及其化合物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。

8.2.3 外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气

1、收集措施可行性分析

本项目外延片检验测试，MOCVD 设备内使用的石英零件、陪片、匀气网酸碱清洗等在厂房 2 层车间内的密闭洁净室——测试间、清洗间内进行，该洁净室洁净等级为十万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。酸碱清洗机、王水清洗机、过滤器清洗机、酸碱清洗柜等工作时为全密闭负压，该设备产生的废气经抽排装置将其从密闭的机体内抽出。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为双层密闭空间——内层空间密闭正压，外层空间密闭负压集气效率为 98%，本项目采用密闭负压设备+双层密闭空间收集，故外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气收集效率取 98%。

2、治理措施可行性分析

本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气通过密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经 1 套二级碱液喷淋塔(TA003)处理后由 1 根 40m 高排气筒(DA003)有组织排放。参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附表 F.1——碱喷淋（10%碳酸钠+氢氧化钠溶液）硫酸雾去除率≥90%，氮氧化物去除率≥85%，盐酸废气去除率≥95%，参考《钢铁行业轧钢工艺污染防治最佳可行技术指南(试行)》(公告 2010 年第 93 号-3)，湿法喷淋净化技术对碱雾处理效率大于 90%，本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气混合收集，经二级碱液喷淋处理，硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氨等去除率为 85%-95%，本项目保守取 80%；TVOC 主要成分为乙酸，尽管其易溶于水及碱液，但由于处理前浓度极低，去除效率本项目保守取 0%。

本废气处理碱液喷淋塔的设计参数如下表 8.2-3 所示。

表 8.2-3 外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气处理碱液喷淋塔参数表

项目	单位	设计参数
----	----	------

碱液喷淋塔	座	2
处理风量	m ³ /h	8500
循环水喷淋液气比	L/m ³	2:1
尺寸（长×宽×高）	m	Ø1.5×5
循环水池有效容积	m ³	1.41
循环水量	m ³ /h	17

注 1：根据《泵站设计标准》（GB50265-2022）第 8.2.7 条：进水池的水下容积可按设计流量下秒换水系数 30~50 确定，对于多泥沙水源泵站进水池容积应根据不同的进水方式分析确定。本项目循环水池属于泵前进水池，循环水中悬浮物含量低，泵秒抽水量为 17/3600=0.005m³/s，50 倍秒抽水量为 0.25m³<循环水池有效容积 1.41m³，满足设计标准。

注 2：根据《三废处理工程技术手册 废气卷》P451 页-喷淋塔液气比为 1.1-2.0 比较适合，本报告取值为 2:1，故合理。

综上，本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经 1 套二级碱液喷淋塔处理后由排气筒有组织排放，技术可行。氮氧化物、硫酸雾、氯化氢排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；非甲烷总烃、TVOC 排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）表 1 挥发性有机物排放限值；氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

8.2.4 芯片生产酸碱废气

1、收集措施可行性分析

本项目芯片生产酸碱腐蚀在厂房 2 层车间内的密闭洁净室——腐蚀清洗间进行，该洁净室洁净等级为万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。自动酸碱清洗机、半自动氢氟酸清洗机等工作时为全密闭负压，该设备产生的废气经抽排装置将其从密闭的机体内抽出。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为双层密闭空间——内层空间密闭正压，外层空间密闭负压集气效率为 98%，本项目采用密闭负压设备+双层密闭空间收集，故芯片生产酸碱废气收集效率取 98%。

2、治理措施可行性分析

本项目芯片生产酸碱废气通过双层密闭间内的设备排气口直连风管收集后经 1 套二级碱液喷淋塔+二级活性炭吸附装置（TA005）处理后由 1 根 40m 高排气筒（DA005）有组织排放。参照《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附表 F.1——喷淋

中和（10%碳酸钠+氢氧化钠溶液）硫酸雾去除率 $\geq 90\%$ ，氮氧化物去除率 $\geq 85\%$ ，喷淋中和（低浓度氢氧化钠或氨水）盐酸废气去除率 $\geq 95\%$ ，喷淋中和（5%的碳酸钠和氢氧化钠溶液）氢氟酸(HF)废气去除率 $\geq 85\%$ ，参考《钢铁行业轧钢工艺污染防治最佳可行技术指南(试行)》(公告 2010 年第 93 号-3)，湿法喷淋净化技术对碱雾处理效率大于 90%。本项目芯片生产酸碱废气混合收集，经二级碱液喷淋处理，氯化氢、氮氧化物、氨、氟化物等去除率为 85%-95%，本项目保守取 80%；TVOC 主要成分为乙酸、异丙醇，其易溶于水，且浓度较高，根据《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函[2023] 538 号）——表 3.3-3 废气治理效率参考值——喷淋吸收对水溶性有机物（甲醛、甲醇、乙醇等水溶性物质）的处理效率为 30%，故本项目对 TVOC 去除效率取 30%；本项目活性炭吸附装置采用固定床式，为二级活性炭吸附，根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》(广东省环保厅 2014 年 12 月)等提出的关于活性炭吸附有机废气的处理效率，活性炭吸附有机废气的处理效率基本在 50%-80%之间，本项目一级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 60%，二级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 50%，则二级活性炭对挥发性有机物的总处理效率为 80%。

本废气处理碱液喷淋塔的设计参数如下表 8.2-4 所示；二级活性炭吸附装置设计参数如下表 8.2-5 中 TA005 所示。

表 8.2-4 芯片生产酸碱废气处理碱液喷淋塔参数表

项目	单位	设计参数
碱液喷淋塔	座	2
处理风量	m ³ /h	35000
循环水喷淋液气比	L/m ³	2:1
尺寸（长×宽×高）	m	Ø2.5×5
循环水池有效容积	m ³	3.93
循环水量	m ³ /h	70

注 1：根据《泵站设计标准》（GB50265-2022）第 8.2.7 条：进水池的水下容积可按设计流量下秒换水系数 30~50 确定，对于多泥沙水源泵站进水池容积应根据不同的进水方式分析确定。本项目循环水池属于泵前进水池，循环水中悬浮物含量低，泵秒抽水量为 $70/3600=0.02\text{m}^3/\text{s}$ ，50 倍秒抽水量为 $1\text{m}^3 <$ 循环水池有效容积 3.93m^3 ，满足设计标准。

注 2：根据《三废处理工程技术手册 废气卷》P451 页-喷淋塔液气比为 1.1-2.0 比较适合，本报告取值为 2:1，故合理。

综上，本项目芯片生产酸碱废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经二级碱液喷淋塔+干式过滤器+二级活性炭吸附装置处理后由排气筒有组织排放，

技术可行。氮氧化物、氟化物、氯化氢排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段二级标准; 非甲烷总烃、TVOC 排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022) 表 1 挥发性有机物排放限值; 氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值。

8.2.5 芯片生产有机清洗、匀胶及烘烤废气

1、收集措施可行性分析

本项目芯片生产在厂房 2 层车间内的密闭洁净室——有机清洗间、光刻显影间进行, 该洁净室洁净等级为万级, 为双层结构, 洁净室内层为正压, 外层为负压。自动有机清洗机、自动光刻版清洗机、自动匀胶机等工作时为全密闭负压, 该设备产生的废气经抽排装置将其从密闭的机体内抽出。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023 年修订版)》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为双层密闭空间——内层空间密闭正压, 外层空间密闭负压集气效率为 98%, 本项目采用密闭负压设备+双层密闭空间收集, 故芯片生产有机清洗废气、匀胶及烘烤有机废气收集效率取 98%。

本项目密闭洁净室——有机清洗间、光刻显影间采用机台排风+空间送排风相结合的方式, 根据企业提供的资料, 该区域排风量为 12000m³/h。本项目设计的有机清洗、匀胶及烘烤废气处理设施处理风量为 15000 m³/h。

本项目芯片生产有机清洗废气、匀胶及烘烤废气通过密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经 1 套二级活性炭吸附装置(TA004) 处理后由 1 根 40m 高排气筒(DA004) 有组织排放。本项目活性炭吸附装置采用固定床式, 为二级活性炭吸附, 根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》(广东省环保厅 2014 年 12 月) 等提出的关于活性炭吸附有机废气的处理效率, 活性炭吸附有机废气的处理效率基本在 50%-80%之间。本项目一级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 60%, 二级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 50%, 则二级活性炭对挥发性有机物的总处理效率为 80%。

本废气二级活性炭吸附装置设计参数如下表 8.2-5 中 TA004 所示。

综上, 本项目芯片生产有机清洗、匀胶及烘烤废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经二级活性炭吸附装置处理后由排气筒有组织排放, 技术可行。非甲烷总烃、TVOC 排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022) 表 1 挥发性有机物排放限值; 臭气浓度执行《恶臭污染物排放标

准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

8.2.6 电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气

1、收集措施可行性分析

本项目电池电路组件、无人机组件、太阳翼总装生产在厂房 1 层车间内的密闭洁净车间进行，该洁净车间洁净等级为十万级，为双层结构，洁净室内层为正压，外层为负压。

参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为双层密闭空间——内层空间密闭正压，外层空间密闭负压集气效率为 98%，本项目采用双层密闭空间收集，故电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气收集效率取 98%。

2、治理措施可行性分析

本项目电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气通过密闭间收集后经 1 套二级活性炭吸附装置（TA006）处理后由 1 根 40m 高排气筒（DA006）有组织排放。本项目对 TVOC 去除效率取 80%。本项目活性炭吸附装置采用固定床式，为二级活性炭吸附，根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》（广东省环保厅 2014 年 12 月）等提出的关于活性炭吸附有机废气的处理效率，活性炭吸附有机废气的处理效率基本在 50%-80%之间，本项目一级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 60%，二级活性炭对挥发性有机物的处理效率取 50%，则二级活性炭对挥发性有机物的总处理效率为 80%。

本废气二级活性炭吸附装置设计参数如表 8.2-5 中 TA006 所示。

综上，本项目电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气通过双层密闭间收集后经二级活性炭吸附装置处理后由排气筒有组织排放，技术可行。非甲烷总烃、TVOC 排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367—2022）表 1 挥发性有机物排放限值；锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

表 8.2-5 废气处理活性炭吸附装置参数表

序号	治理设施\排气筒	设计处理风量 (m³/h)	单活性炭箱尺寸 (m)	数量(个)	连接方式	单箱内蜂窝活性炭布置(层)	单层过滤面积 (m²)	总过滤面积 (m²)	单层炭层厚度 (m)	单箱装填体积 (m³)	过滤风速 (m/s)	碘值 (mg/g)	密度 (kg/m³)	更换频次 (次/年)	活性炭用量 (t)
1	TA004\DA004	15000	2×2×2	2	串联	2	4	8	0.6	4.8	0.52	835	450	24	103.680
2	TA005\DA005	35000	2.5×2×2	2	串联	2	5	10	0.6	6	0.97	835	450	4	21.600
3	TA006\DA006	30000	2.5×2×2	2	串联	2	5	10	0.6	6	0.83	835	450	4	21.600
4	TA007\DA007	5000	1.5×1×1.2	1	/	1	1.5	1.5	0.6	0.9	0.93	835	450	4	1.620

根据《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）：①采用蜂窝活性炭时，气体流速宜低于 1.2m/s；②吸附装置的吸附效率不得低于 90%。根据上表，本项目过滤风速为 0.52-0.93m/s，故符合要求。

根据生态环境部在《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号）中，对活性炭的碘值提出以下要求：“采用蜂窝活性炭作为吸附剂时，其碘值不宜低于 650 mg/g”，根据活性炭检测报告（报告编号：A2220224200209），本项目拟采购的蜂窝活性炭碘值为 835mg/g，故满足要求。

活性炭装填及更换核算：

根据《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法(2023 年修订版)》表 3.3-3 废气治理效率参考值，吸附技术：建议直接将“活性炭年更换量×活性炭吸附比例” (活性炭年更换量优先以危废转移量为依据，吸附比例建议取值 15%)作为废气处理设施 VOCs 削减量。

(1) TA004\DA004 活性炭装置对废气 VOCs 削减量为 14.6566 t/a, 则理论活性炭需要量=VOCs 削减量 \div 活性炭吸附比例=14.6566 \div 15%=97.711t, 一次装填活性炭 4.320t, 约半个月更换一次, 全年更换 24 次, 总用量 103.680t/a, 符合要求, 故产生废活性炭 103.680+14.6566 \approx 118.337t/a。

(2) TA005\DA005 活性炭装置对废气 VOCs 削减量为 3.0763 t/a, 则理论活性炭需要量=VOCs 削减量 \div 活性炭吸附比例=3.0763 \div 15%=20.5087t, 一次装填活性炭 5.400t, 约 3 个月更换一次, 全年更换 4 次, 总用量 21.600t/a, 符合要求, 故产生废活性炭 21.600+3.0763 \approx 24.676t/a。

(3) TA006\DA006 活性炭装置对废气 VOCs 削减量为 1.724 t/a, 则理论活性炭需要量=VOCs 削减量 \div 活性炭吸附比例=1.724 \div 15%=11.4933t, 一次装填活性炭 4.320t, 约 3 个月更换一次, 全年更换 4 次, 总用量 17.280t/a, 符合要求, 故产生废活性炭 17.280+1.724 \approx 19.004t/a。

(4) TA007\DA007 活性炭装置仅用于除臭, 一次装填活性炭 0.405t, 约 3 个月更换一次, 全年更换 4 次, 总用量 1.620t/a, 符合要求, 故产生废活性炭 1.620t/a。

8.2.7 废水处理站废气

1、收集措施可行性分析

本项目废水站位于地下层内，废水池采用盖板密封，污泥脱水暂存间为密闭间，通过风机对密闭空间进行抽风形成微负压，废气收集风量核算详见工程分析 3.2.2.4。参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》表 3.3-2 废气收集集气效率参考值——废气收集类型为单层密闭负压，集气效率为 90%，故本项目臭气收集效率取 90%可行。

2、治理措施可行性分析

本项目废水处理站废水处理过程中产生的恶臭气体经池体加盖密闭收集、污泥处理过程的恶臭气体通过密闭间负压收集，然后一并由 1 套碱液喷淋+活性炭吸附装置（TA007）处理后由 1 根 40m 高排气筒（DA007）有组织排放。根据《东莞市麻涌镇豪峰电镀、印染专业基地电镀废水处理厂（二期 7500 吨/天）、集中污水处理厂（一期 3 万吨/天）竣工环境保护验收监测报告》可知，基地集中污水处理厂产生的废气主要污染物为硫化氢、氨、臭气浓度等，共设置了 4 套碱液喷淋处理装置，硫化氢的去除效率可达 81.5%，氨的去除效率可达 89.5%，该项目设置碱液喷淋处理装置的工艺与本项目的相同，去除的污染物类型一致，具有可类比性。另查询相关文献可知，采用活性炭吸附法除臭有较好的效果，除臭效果在 70~90%之间。本项目采用 1 套“碱液喷淋+干式过滤器+活性炭吸附装置”工艺处理废水站臭气，保守估计，对氨气和硫化氢的综合处理效率取 60%。

本碱液喷淋塔的设计参数如下表 8.2-6 所示，活性炭吸附装置设计参数如表 8.2-5 中 TA007 所示。

表 8.2-6 废水处理站恶臭废气处理碱液喷淋塔参数表

项目	单位	设计参数
碱液喷淋塔	座	1
处理风量	m³/h	5000
循环水喷淋液气比	L/m³	2.4:1
尺寸（直径×高）	m	Ø1.2×3
循环水池有效容积	m³	0.57
循环水量	m³/h	12

注 1：根据《泵站设计标准》（GB50265-2022）第 8.2.7 条：进水池的水下容积可按设计流量下秒换水系数 30~50 确定，对于多泥沙水源泵站进水池容积应根据不同的进水方式分析确定。本项目循环水池属于泵前进水池，循环水中悬浮物含量低，泵秒抽水量为 12/3600=0.0033m³/s，50 倍秒抽水量为 0.17m³<循环水池有效容积 0.57m³，满足设计标

准。

注 2：根据《三废处理工程技术手册 废气卷》P451 页-喷淋塔液气比为 1.1-2.0 比较适合，本报告取值为 2.4，故合理。

综上，本项目废水处理站废水处理过程中产生的恶臭气体经池体加盖密闭负压收集、污泥处理过程的恶臭气体通过密闭间负压收集，一并经碱液喷淋+活性炭吸附装置处理达标排放，技术可行。氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值。

8.3 运营期地表水污染防治措施

8.3.1 生活污水防治措施可行性分析

本项目生活污水产排量为 $4050\text{m}^3/\text{a}$ ($11.10\text{m}^3/\text{d}$)，生活污水经三级化粪池预处理达广东省《水污染物排放限值》（DB/26-2001）第二时段三级标准后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。生活污水收集管道、三级化粪池、生活污水排放口为独立系统。

中山市民众街道污水处理厂位于中山市民众街道北部新伦村内，伟丰生态农庄西北角，北部排水渠北侧，分三期建设，一期及二期处理规模均为 $1\text{万 m}^3/\text{d}$ ，其中一期工程保留，二期工程改为泵站，废水提升入三期工程处理，三期工程的建设规模为处理规模 $5\text{万 m}^3/\text{d}$ ，三期工程位于一期工程内，故一、三期总设计污水处理能力为 6 万吨/日，已于 2024 年 6 月完成调试并投入运行。民众街道污水处理厂纳污范围为民众街道域内高新建村、新平村、新平四村等 17 个村的生活污水及部分一般工业废水，全街道污水共用输水干管至场区分配至一、三期污水厂处理，总服务面积约 18.28km^2 。民众街道污水处理厂目前由中山火炬水务有限公司运营管理。

本项目位于中山市民众街道污水处理厂纳污范围内，污水经“改良 AAO 工艺+二沉池+高效沉淀池”处理后，出水经紫外线消毒后排入三宝沥，处理效果稳定，出水水质执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准（A 标准）较严者。

本项目生活污水产生量为占目前污水处理厂实际处理能力（6 万吨/天）的 0.0185%，占比很小，在中山市民众街道污水处理厂的处理能力范围内，且生活污水满足中山市民众街道污水处理厂进水水质要求，不会对其进水水质造成冲击。综上所述，本项目生活污水排入中山市民众街道污水处理厂集中处理从技术上是可行的。

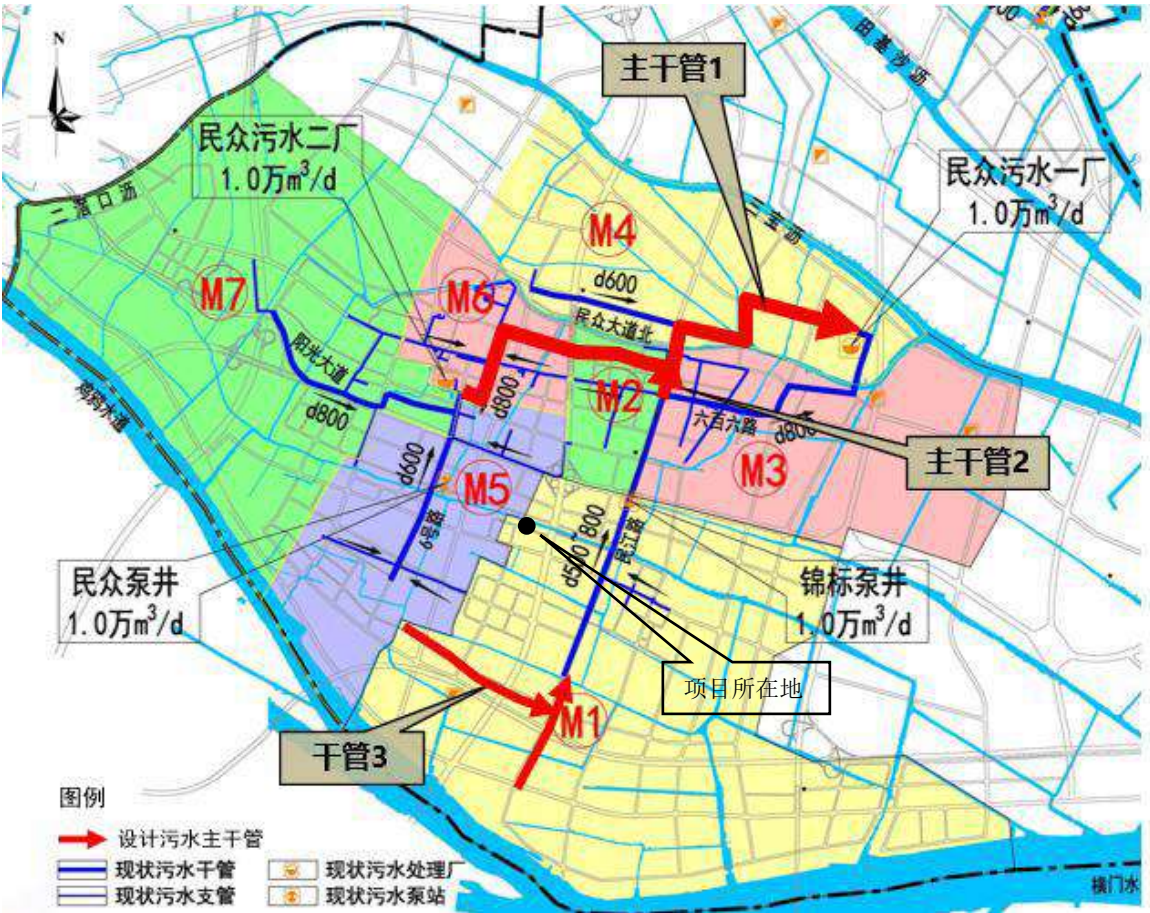


图 8.3-1 中山市民众街道污水处理厂纳污范围图

8.3.2 纯水制备浓水及生产废水防治措施可行性分析

本项目用自来水制备纯水过程产生的纯水制备浓水产排量为 92415.63m³/a (253.19m³/d),生产废水产排量为 138515.679m³/a(379.50m³/d),两者合计 230931.309m³/a (632.69m³/d),经厂内自建废水处理站处理后由企业生产废水总排口排放至市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。本项目含砷及重金属废水治理设施排口的总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 车间或生产设施排放口间接排放限值要求;企业生产废水总排口的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氟化物、石油类、阴离子表面活性剂、总锌、总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 间接排放限值和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1B 级限值较严者要求,总有机碳达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 间接排放限值要求,化学需氧量和总砷还应满足中山市民众街道污水处理厂接收工业废水水质要求(COD_{Cr}>250 mg/L、总砷<0.3 mg/L)。

8.3.2.1 生产废水设计思路

本项目自建废水处理站位于厂房地下层内，占地面积约 684 平方米，用于处理生产废水，生产废水共分为六类，包括高含砷废水、低含砷及重金属废水、低含砷高含氟废水、低含氟废水、有机废水、一般酸碱废水。根据各类生产废水特点，设计的如下的处理方式：

（1）高含砷废水

高含砷废水产排量为 $2229.029 \text{ m}^3/\text{a}$ ($6.11 \text{ m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的高含砷废水由支管道汇入高含砷废水主管道，流入废水处理站内的高含砷废水收集池，再进入高含砷废水处理系统预处理后进入低含砷及重金属废水处理系统处理。

（2）低含砷及高含氟废水

低含砷及高含氟废水产排量为 $5518.80 \text{ m}^3/\text{a}$ ($15.12 \text{ m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的低含砷及高含氟废水由支管道汇入低含砷及高含氟废水主管道，流入废水处理站内的低含砷及高含氟废水收集池，再进入低含砷及高含氟废水处理系统预处理后进入低含砷及重金属废水处理系统处理。

（3）低含砷及重金属废水

低含砷及重金属废水产排量为 $30752.40 \text{ m}^3/\text{a}$ ($84.25 \text{ m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的低含砷及重金属废水由支管道汇入低含砷及重金属废水主管道，流入废水处理站内的低含砷及重金属废水收集池，再进入低含砷及重金属废水处理系统处理后由含砷及重金属废水治理设施排放口排至 pH 值及 COD 调整池调整后经企业生产废水总排放口排放。含砷及重金属废水治理设施排口处的砷、镍、银达《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值。

（4）低含氟废水

低含氟废水产排量为 $8685.60 \text{ m}^3/\text{a}$ ($23.80 \text{ m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的低含氟废水由支管道汇入低含氟废水主管道，流入废水处理站内的低含氟废水收集池，再进入低含氟废水处理系统预处理后进入 pH 值及 COD 调整池调整后经企业生产废水总排放口排放。

（5）有机废水

有机废水产排量为 $85674.19 \text{ m}^3/\text{a}$ ($234.73 \text{ m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的有机废水由支管道汇入有机废水主管道，流入废水处理站内的有机废水收集池，再进入有机废水处理系统处理后进入 pH 值及 COD 调整池调整后经企业生产废水总排放口排放。

（6）一般酸碱废水

一般酸碱废水产排量为 $5655.66\text{m}^3/\text{a}$ ($15.49\text{m}^3/\text{d}$)。从设备中产生的一般酸碱废水由支管道汇入一般酸碱废水主管道,流入废水处理站内的一般酸碱废水收集池,再进入一般酸碱废水处理系统处理后进入 pH 值及 COD 调整池调整后经企业生产废水总排放口排放。

考虑一定冲击负荷,各类生产废水处理规模如下表所示。

表 8.3-1 本项目生产废水分类情况一览表

废水分类	产品生产/设备或工序		年产生量 (m³/a)	各类废水年产生量合计 (m³/a)	各类废水日产生量合计 (m³/d)	废水处理站设计规模 (m³/d)
高含砷废水	外延片检验测试及辅助生产设备	酸碱清洗机	0.172	2229.029	6.11	10.00
		王水清洗机	77.853			
		过滤器清洗机	356.794			
		酸碱清洗柜	2.05			
	MOCVD 设备废气湿法尾气处理器		1792.16			
低含砷及重金属废水	刚性芯片	帽层腐蚀-水洗	4342.80	30752.40	84.25	100.00
		侧蚀-水洗	4342.80			
	柔性芯片	HF 剥离预处理-水洗	5516.70			
		Mesa 腐蚀-水洗	5516.70			
		帽层腐蚀-水洗	5516.70			
		侧蚀-水洗	5516.70			
低含砷及高含氟废水	柔性芯片	HF 剥离-水洗	5518.80	5518.80	15.12	20.00
低含氟废水	刚性芯片	背面腐蚀-水洗	4342.80	8685.6	23.80	/
		AR 蚀刻-水洗	4342.80			
有机废水	刚性芯片	自动有机清洗机 1#-水洗	21714.00	85674.19	234.73	/
		半自动甩干机 1#-13#	11905.92			
		自动刀轮划片机	4303.09			
	柔性芯片	自动有机清洗机 2#-水洗	27583.50			
		半自动甩干机 1#-13#	20167.68			
一般酸碱废水	柔性芯片	氨水腐蚀-水洗	5516.70	5655.66	15.49	/
	外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气碱液喷淋塔		33.84			
	芯片生产酸碱废气碱液喷淋塔		94.32			
	废水处理站废气碱液喷淋塔		10.80			
纯水制备浓水			92415.63		253.19	/
合计	/			230931.309	632.69	700.00

8.3.2.2 生产废水分类分质收集可行性分析

由于不同类型的生产废水如果混合在一起排放,一方面会造成后续废水处理难以稳定达标、成本高等问题,另一方面由于不同废水混合会发生反应,会造成收集管路堵塞、加速老化等问题,故必需对废水进行分类分质收集。

本项目车间内每条废水支管与分类废水主管道连接需设置阀门。同一类型废水均采用同一条主管道收集至生产废水收集池，根据废水分类类型，需设置 6 类废水收集池，分别收集高含砷废水、低含砷及重金属废水、低含砷及高含氟废水、低含氟废水、有机废水、一般酸碱废水。故生产废水分类分质收集可行。

8.3.2.3 废水治理工艺分析

1、废水（废液）处理工艺流程

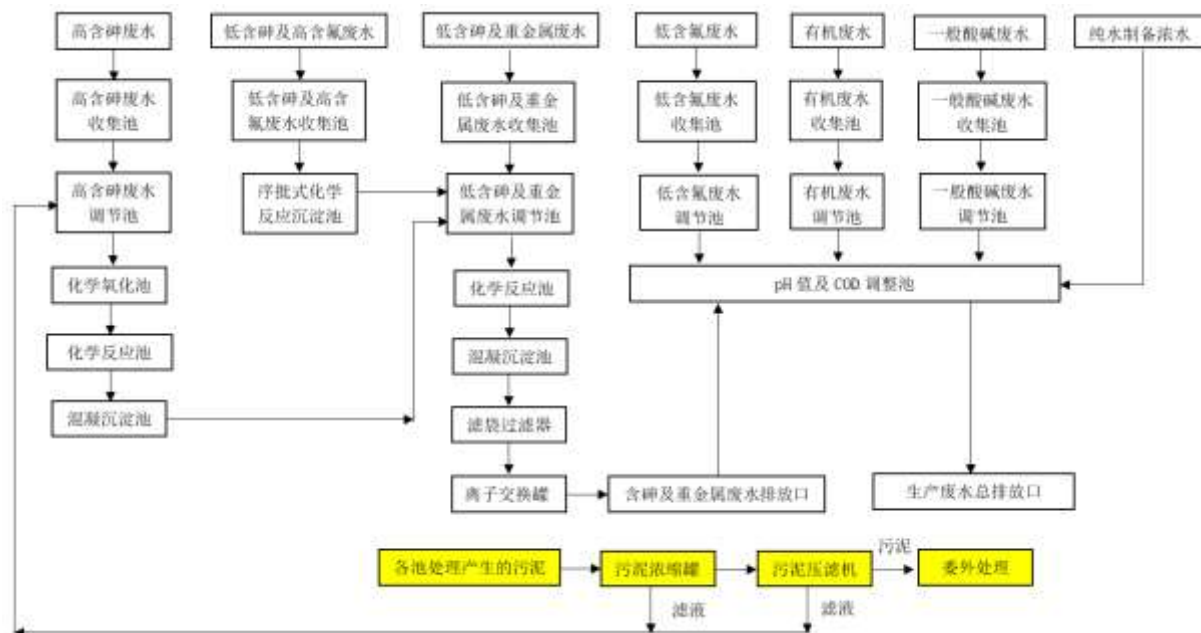


图 8.3-2 本项目生产废水处理工艺流程图

废水处理工艺说明：

（1）高含砷废水、低含砷及重金属废水、低含砷及高含氟废水处理系统

产线排放的高含砷废水、低含砷及重金属废水、低含砷及高含氟废水均属于含砷废水，首先均进入各废水收集池收集暂存。

A、高含砷废水：用水泵自高含砷废水收集池抽至高含砷废水调节池，在调节池采用鼓风机曝气进行搅拌，均和水量水质；由水泵自调节池提升至化学氧化池内，投加 NaClO 进行氧化，将三价砷氧化为五价砷，随后进入在化学反应池 1，投加 NaOH 、 CaCl_2 ，使之生成 $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ 沉淀，同时调节至沉淀反应所需的最佳 pH 值帮助砷花的生成，其后投加混凝剂（PAC）帮助砷花的生成更大的砷花团，充分反应后的废水再投加絮凝剂（PAM-），使砷花进一步凝结变大，再进入混凝沉淀池进行泥水分离。出水进入低含砷及重金属废水调节池。

B、低含砷及高含氟废水：用水泵自低含砷及高含氟废水收集池抽至序批式化学反应沉淀池，同步投加 NaOH 、 CaCl_2 ，机械搅拌，使之发生化学反应，生成 CaF_2 沉淀，

再调节至沉淀反应所需的最佳 pH 值帮助矾花的生成，其后投加混凝剂（PAC）、絮凝剂（PAM-），使矾花进一步凝结变大，停止搅拌，再静置进行泥水分离。出水进入低含砷及重金属废水调节池。

C、低含砷及重金属废水：用水泵自低含砷及重金属废水收集池抽至低含砷及重金属废水调节池，在调节池采用鼓风机曝气进行搅拌，均和水量水质。

上述三股废水在低含砷及重金属废水调节池均质均量后，经水泵提升至化学反应池 2，同时投加 FeCl_3 ，机械搅拌，使之生成 FeAsO_4 沉淀，其后投加混凝剂（PAC）帮助矾花的生成，再投加絮凝剂（PAM-），使矾花进一步凝结变大，停止搅拌，再静置进行泥水分离。出水经水泵输送至滤袋过滤器去除少量的悬浮物，再进入除砷离子交换树脂罐，对砷进一步去除，保证出水中总砷水质达标。出水经含砷及重金属废水排放口排放至 pH 值及 COD 调整池调整 pH 值及 COD 后排放。

沉淀下来的污泥送入污泥罐，进入污泥处理系统处理。

（2）低含氟废水、有机废水、一般酸碱废水、纯水制备浓水

低含氟废水、有机废水、一般酸碱废水、纯水制备浓水中不含砷等有毒有害污染物，不含银、镍等重金属污染物，根据前述章节分析可知，这些废水中 COD 34~179 mg/L，氨氮 1.02~6.12 mg/L，总磷 0.02~6.66 mg/L，废水中各污染物浓度均不高。

考虑到中山市民众街道污水处理厂要求工业废水进水 COD>250 mg/L，故对这四类废水不进行处理，保留废水中含有的碳源、氮源，有利于中山市民众街道污水处理厂废水处理，故仅对其进行均质均量，排入 pH 值及 COD 调整池调整 pH 值及 COD 后排放。

（3）pH 值及 COD 调整池

经过预处理的各股废水进入 pH 值及 COD 调整池，在该池采用鼓风机曝气进行搅拌，均和水量水质，池内装 pH 值\COD 自动在线监测仪，实时监测 pH 值\COD，根据监测值精确投加酸碱和碳源，使其达到相应排放标准及相关要求后通过生产废水总排放口排放。

（4）污泥处理系统

本项目污泥首先由污泥浓缩罐浓缩，然后通过螺杆泵+高压隔膜板框压滤机脱水，产生的泥饼委托第三方有资质单位处理，滤液回流综合废水调节池进行处理。

表 8.3-2 本项目废水处理站构筑物一览表

序号	构筑物名称	设计尺寸（长×宽×高）m	数量	备注
1	高含砷废水收集池	2×1.7×4	1	地下砼结构

2	高含砷废水调节池	3.6×1.6×4	1	地下砼结构
3	低含砷及重金属废水收集池	2×2×4	1	地下砼结构
4	低含砷及重金属废水调节池	3.6×1.6×4	1	地下砼结构
5	低含砷及高含氟废水收集池	2×1.7×4	1	地下砼结构
6	低含砷及高含氟废水序批式化学反应沉淀池	2.6×1.6×4	1	地下砼结构
7	低含氟废水收集池	2×1.7×4	1	地下砼结构
8	低含氟废水调节池	2×2×4	1	地下砼结构
9	一般酸碱废水收集池	3.7×2×4	1	地下砼结构
10	一般酸碱废水调节池	2.3×2×4	1	地下砼结构
11	有机废水收集池	3.7×4×4	1	地下砼结构
12	有机废水调节池	1.7×2×4	1	地下砼结构
13	化学氧化池	1.7×2×4	1	地下砼结构
14	混凝沉淀池 1	2×2×4	1	地下砼结构
15	混凝沉淀池 1	2×2×4	1	钢结构池体
16	pH 值及 COD 调整池	6.5×9×4	1	地下砼结构
17	清水池	2.3×7.7×4	1	地下砼结构
18	巴式计量槽	2×0.5×0.75	1	304 不锈钢
19	污泥浓缩罐	1.5×4	3	304 不锈钢砼结构
20	药液间	5×8×4.0	1	地下砼结构
21	压滤机房	7.3×9×4.0	1	地下砼结构

表 8.3-3 本项目废水处理站主要设备一览表

序号	设备名称	性能参数	材质	单位	数量	备注
一	含砷废水处理设施					
1	高含砷废水调节池曝气系统	DN32, UPVC	UPVC	套	1	
2	高含砷废水调节池液位计	差压式液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口, 膜片 SUS316L+PTFE		套	1	
3	高含砷废水调节池废水提升泵	类型: 衬氟离心泵, Q=3.0m³/h, H=25m, CS/PTFE	CS/PTFE	台	2	
4	电磁流量计	电磁流量计, Q=0-5m³/h, 220VAC、4-20mA 信号, DN25, 管道 UPVC, 一体式, 材质: SUS316L 电极, F46 内衬		个	1	
5	低浓度含砷废水调节池曝气系统	DN25, UPVC	UPVC	套	1	
6	低浓度含砷废水调节池液位计	差压式液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口, 膜片 SUS316L+PTFE		套	1	
7	低浓度含砷废水调节池废水提升泵	类型: 衬氟离心泵, Q=3.0m³/h, H=25m, CS/PTFE	CS/PTFE	台	2	

序号	设备名称	性能参数	材质	单位	数量	备注
8	电磁流量计	电磁流量计, Q=0-5m³/h, 220VAC、4-20mA 信号, DN25, 管道 UPVC, 一体式, 材质: SUS316L 电极, F46 内衬		个	1	
9	含砷废水一级氧化槽	有效容积 2m³	CS/FRP	个	1	
10	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
11	pH 控制仪表	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		台	1	
12	ORP 控制仪表	浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: -1999MV~1999MV, 电缆长度 10m		台	1	
13	含砷废水一级反应槽	有效容积 2m³	CS/FRP	个	1	
14	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
15	pH 控制仪表	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		台	1	
16	含砷废水一级混凝槽	有效容积 2m³	CS/FRP	个	1	
17	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
18	含砷废水絮凝槽	有效容积 2m³	CS/FRP	个	1	
19	机械搅拌机	30rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
20	含砷废水一级沉淀槽	3 m²	CS/FRP	个	1	
21	含砷废水沉淀槽斜管	PP, φ80,1mm, 带斜管支撑		m²	3	
22	进出水三角堰	1.5mm, 304 不锈钢板	SUS304	项	1	
23	沉淀池 排泥泵	类型: 气动隔膜泵, 0.5 寸, Q=5m³/h, H=1.5bar, PP/EPDM	PP/EPDM	台	2	
24	含砷废水清水槽	有效容积 2m³	CS/FRP	个	1	
25	含砷废水清水槽液位计	差压式液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口, 膜片 SUS316L+PTFE		套	1	
26	含砷废水清水槽提升泵	类型: 衬氟离心泵, Q=4.0m³/h, H=25m, CS/PTFE	CS/PTFE	台	2	
27	含砷废水 pH 调节槽	有效容积 2m³	CS/FRP	个	1	
28	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
29	pH 控制仪表	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		台	1	
30	含砷废水二级反应槽	有效容积 2m³	CS/FRP	个	1	

序号	设备名称	性能参数	材质	单位	数量	备注
31	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
32	pH 控制仪表	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		台	1	
33	含砷废水二级混凝槽	有效容积 2m ³	CS/FRP	个	1	
34	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
35	含砷废水絮凝槽	有效容积 2m ³	CS/FRP	个	1	
36	机械搅拌机	30rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
37	含砷废水二级沉淀槽	3 m ²		个	1	
38	含砷废水沉淀槽斜管	PP, φ80, 1mm, 带斜管支撑		m ²	3	
39	进出水三角堰	1.5mm, 304 不锈钢板	SUS304	项	1	
40	沉淀池 排泥泵	类型: 气动隔膜泵, 0.5 寸, Q=5m ³ /h, H=1.5bar, PP/EPDM	PP/EPDM	台	2	
41	含砷废水清水槽	有效容积 2m ³	CS/FRP	个	1	
42	含砷废水清水槽液位计	差压式液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口, 膜片 SUS316L+PTFE		套	1	
43	含砷废水清水槽提升泵	类型: 衬氟离心泵, Q=4.0m ³ /h, H=25m, CS/PTFE	CS/PTFE	台	2	
44	袋式过滤器	Q=4.0m ³ /h, 100u, 滤袋 PP, 外壳 SUS304		台	2	
45	除砷树脂罐	Q=4.0m ³ /h, 含布水器, 多功能阀	FRP	套	1	
46	除砷树脂	大孔径螯合树脂		项	1	
47	除砷树脂罐出口 pH 计	管道式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m		台	1	
48	除砷树脂产水罐	有效容积 2m ³	FRP	个	1	
49	除砷树脂产水罐液位计	差压式液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口, 膜片 SUS316L+PTFE		套	1	
50	除砷树脂产水罐提升泵	类型: 衬氟离心泵, Q=4.0m ³ /h, H=25m, CS/PTFE	CS/PTFE	台	2	
51	树脂再生装置	含配套水箱、水泵、液位计		项	1	
二	含氟废水处理设施					
1	含氟调节池曝气系统	DN50, UPVC	UPVC	套	1	
2	含氟废水调节池 液位计	差压式液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口, 膜片 SUS316L+PTFE		套	1	
3	含氟废水调节池废水提升泵	类型: 衬氟离心泵, Q=3.0m ³ /h, H=20m, CS/PTFE	CS/PTFE	台	2	

序号	设备名称	性能参数	材质	单位	数量	备注
4	电磁流量计	电磁流量计, Q=0-5m³/h, 220VAC、4-20mA 信号, DN25, 管道 UPVC, 一体式, 材质: SUS316L 电极, F46 内衬		个	1	
5	含氟废水序批槽	有效容积 2m³	CS/FRP	个	1	
6	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
7	pH 控制仪表	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		台	1	
8	F 表	形式: 1 表 1 探头, 4-20mA 输出; 量程: 0~500mg/L, 精度: 10%, 电缆长度 15m		台	1	
9	含氟序批池液位计	超声波液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN100 法兰接口		套	1	
10	序批池排泥泵	类型: 气动隔膜泵, 0.5 寸, Q=5m³/h, H=1.5bar, PP/EPDM	PP/EPDM	台	2	
三	有机废水处理设施					
1	有机废水调节池曝气系统	DN50, UPVC	UPVC	套	1	
2	有机废水调节池液位计	差压式液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口, 膜片 SUS316L		套	1	
3	有机废水调节池提升泵	类型: 衬氟离心泵, Q=10m³/h, H=25m, CS/PTFE	CS/PTFE	台	2	
4	电磁流量计	电磁流量计, Q=0-10m³/h, 220VAC、4-20mA 信号, DN40, 管道 UPVC, 一体式, 材质: SUS316L 电极, F46 内衬		个	1	
9	有机废水 pH 调节槽	有效容积 3m³	CS/FRP	个	1	
10	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
11	pH 控制仪表	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		台	1	
12	有机废水调节池提升泵	类型: 离心泵, Q=9m³/h, H=25m	SUS304	台	2	
四	酸碱废水处理设施					
1	酸碱调节池曝气系统	DN50, UPVC	UPVC	套	1	
2	酸碱调节池液位计	差压式液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口, 膜片 SUS316L		套	1	
3	酸碱调节池废水提升泵	类型: 衬氟离心泵, Q=5.0m³/h, H=25m, CS/PTFE	CS/PTFE	台	2	
4	电磁流量计	电磁流量计, Q=0-5m³/h, 220VAC、4-20mA 信号, DN32, 管道 UPVC, 一体式, 材质: SUS316L 电极, F46 内衬		个	1	
5	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	

序号	设备名称	性能参数	材质	单位	数量	备注
6	pH 控制仪表	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		台	1	
7	机械搅拌机	80rpm, 配备减速箱	CS/FRP	台	1	
8	pH 控制仪表	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		台	1	
9	取样泵	类型: 不锈钢离心泵, Q=1.0m ³ /h, H=15m, SUS304		套	2	
10	清水池应急泵	类型: 不锈钢离心泵, Q=20.0m ³ /h, H=20m, SUS304		套	2	
11	清水池 液位计	差压式液位计, 带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口, 膜片 SUS316L		套	1	
12	清水池 PH 计	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		套	1	
13	清水池 COD 分析仪	量程: 0-500mg/L;信号: 220V AC 供电、4-20mA 输出		套	1	
14	清水池 氨氮分析仪	0.5 ~ 50mg /L		套	1	
15	清水池 总氮分析仪	0.5 ~ 100mg /L		套	1	
16	清水池 总磷分析仪	量程: 2-10mg/L;信号: 220V AC 供电、4-20mA 输出		套	1	
17	清水池 F 表	0.0 ~ 50.0mg /L		套	1	
18	清水池 As 表	0.01 ~ 2.0mg /L		套	1	
19	超声波流量计	明渠流量计、探头电缆 15m 、220VAC、4-20mA 信号		台	1	
20	巴歇尔槽	2#计量槽	SUS304	个	1	
21	外控 PH 计	形式: 1 表 1 探头, 浸没式安装, 4-20mA 输出; 量程: 0~14, 电缆长度 15m, 导杆长度 1m		套	1	
22	外控 COD 分析仪	量程: 0-500mg/L;信号: 220V AC 供电、4-20mA 输出		套	1	
23	外控 氨氮分析仪	0.5 ~ 50mg /L		套	1	
24	外控 总氮分析仪	0.5 ~ 100mg /L		套	1	
25	外控 总磷分析仪	量程: 2-10mg/L;信号: 220V AC 供电、4-20mA 输出		套	1	
26	外控 F 表	0.0 ~ 50.0mg /L		套	1	
27	外控 As 表	0.01 ~ 2.0mg /L		套	1	
28	数采仪			套	1	

序号	设备名称	性能参数	材质	单位	数量	备注
29	自动采样器			套	1	
30	取样泵	类型：不锈钢离心泵，Q=1.0m³/h， H=15m，SUS304		套	2	
五	曝气系统					
1	均和池曝气风机	风量 5Nm³/min,风压 50Kpa	叶轮材质：CS	台	2	
六	污泥系统					
1	污泥罐	有效容积 5m³	PE	套	1	
2	污泥罐 液位计	电极式液位，2 点位		套	3	
3	含砷污泥罐搅拌机	80rpm，配备减速箱	CS/FRP	套	3	
4	板框污泥压滤机	处理能力 100kgDS/d，厢式压滤机，每天运行时间≤16h，金属污泥，进泥含水率 98%，出泥含水率≤65%，主机材质碳钢，暗流	碳钢	套	1	
5	进料泵	类型：螺杆泵，Q=10m³/h	转子 SUS304，定子丁腈橡胶	台	2	
七	加药系统					
1	H ₂ SO ₄ 加药系统	/	/	套	1	
2	NaOH 加药系统	/	/	套	1	
3	CaCl ₂ 加药系统	/	/	套	1	
4	PAC 加药系统	/	/	套	1	
5	PAM 加药系统	/	/	套	1	
6	重捕剂加药系统	/	/	套	1	
7	FeCl ₃ 加药系统	/	/	套	1	
8	NaClO 加药系统	/	/	套	1	
八	废水处理站应急池系统					
1	应急池	有效容积 50m³	RC/FRP	座	1	考虑池内防腐

序号	设备名称	性能参数	材质	单位	数量	备注
2	应急池液位计	差压式液位计，带数显、0-5m、4-20mA 信号、DN50 法兰接口，膜片 SUS316L		套	1	
3	应急池 废水提升泵	类型：衬氟离心泵，Q=10.0m³/h，H=15m，CS/PTFE	CS/PTFE	台	2	
九	其他					
1	站内 FRP 防腐			项	1	
2	废水站内管道、管件			项	1	
3	阀门			项	1	
4	电气自控系统			项	1	
5	电缆及电缆桥架			项	1	
6	管道共架			项	1	
7	备品备件			项	1	

8.3.2.4 生产废水治理技术可行性分析

根据本项目废水水质情况，本项目主要对高含砷废水、低含砷及高含氟废水、低含砷及重金属废水进行处理，处理工艺如下：高含砷废水经“化学氧化+化学反应-混凝沉淀”预处理后，低含砷及高含氟废水经“序批式化学反应沉淀池”预处理后，再与低含砷及重金属废水混合后进行后续处理，后续处理采用“化学反应-混凝沉淀+袋式过滤+离子交换树脂”工艺，再与其它低含氟废水、有机废水、一般酸碱废水、纯水制备浓水混合后经 pH 值及 COD 调整后排放至市政污水管网。对照《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》（HJ 1031-2019）中废水污染防治推荐的可行技术，本项目废水处理站采用的废水处理工艺均属于上述技术规范中所列的废水处理可行技术。

8.3.2.5 生产废水达标排放可行性分析

本项目废水处理单元处理效率取值及稳定达设计值控制要求如下表 8.3-4 所示，废水处理系统各处理单元处理效率如下表 8.3-5 所示。

表 8.3-4 本项目废水处理单元处理效率取值及稳定达设计值控制要求一览表

废水种类		处理单元	处理单元主要目的	投加药剂及说明	主要去除污染物指标	去除效率	项目设计取值	稳定达标控制要求
废水	含砷废水	化学氧化槽	三价砷氧化为五价砷	含有大量三价砷，投加次氯酸钠氧化	砷	95-99%	95%	设置 pH/ORP 计控制药剂量的自动精准投加
		化学反应+混凝沉淀池 1	去除废水中悬浮物、总磷、氟、砷	含有大量悬浮物、总磷、氟、砷，投加碱调整 pH 值，再投加 CaCl ₂ 、PAC、PAM	悬浮物、总磷、氟、砷	80-95%	90%	设置 pH 计控制药剂量的自动精准投加
		化学反应+混凝沉淀池 2	去除废水中悬浮物、总磷、氟、砷	含有大量悬浮物、总磷、氟、砷，投加碱调整 pH 值，再投加 CaCl ₂ 、PAC、PAM	悬浮物、总磷、氟、砷	80-95%	90%	设置 pH 计控制药剂量的自动精准投加
		离子交换树脂罐	去除废水中的砷	砷交换树脂	砷	90%-97.5%	95%	设置 pH 计监控树脂吸附饱和程度
	酸碱废水	中和池	调节 pH	投加酸、碱调整 pH 值				设置 pH 计检测仪控制药剂量的自动精准投加

表 8.3-5 本项目生产废水各处理单元处理效率一览表（单位：mg/L）

废水种类		处理单元		pH 值	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	悬浮物	氟化物	石油类	LAS	总有机碳	总铝	总锌	总镍	总银	总砷
				无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
废水	高含砷废水	收集调节池	进水	2.9	316	158	684	704	1600	9	/	/	/	/	4.35	0.336	/	/	1540
			去除率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
			出水	2.9	316.00	6.1	684.00	704.00	1600.00	9.00	/	/	/	/	4.35	0.336	0.007 L	0.03 L	1540.00

8 污染防治措施技术可行性分析

		化学氧化槽+化学反应+沉淀池1	去除率		10%	0%	0%	0%	90%	0%	90%	0%	0%	0%	0%	0%	/	/	90%
			出水	8~9	284.40	6.10	684.00	704.00	160.00	9.00	/	/	/	/	4.35	0.34	/	/	154.00
	低含砷及高含氟废水	收集调节池	进水	2.8	3220	1590	/	/	/	4L	787	/	/	692	4.28	0.009L	/	/	0.0284
			去除率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
			出水	2.8	3220	1590	/	/	/	4L	787	/	/	692	4.28	0.009L	/	/	0.0284
		序批式反应沉淀池	去除率		10%	0%	0%	0%	0%	0%	95%	0%	0%	10%	0%	0%	/	/	0%
			出水	7~8	2898.00	1590.00	/	/	/	/	39.35	/	/	622.80	4.28	/	/	/	0.0284
	低含砷及重金属废水	与上两种废水预处理后的废水混合后,收集调节池	进水	5.9	451.86	233.14	39.62	40.78	9.27	0.48	5.64	/	/	95.90	0.87	0.02	0.007L	0.03L	8.93
			去除率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
			出水	5.9	451.86	233.14	39.62	40.78	9.27	0.48	5.64	/	/	95.90	0.87	0.02	0.007L	0.03L	8.93
		化学反应+沉淀池2	去除率		10%	0%	0%	0%	90%	0%	90%	0%	0%	0%	0%	0%	/	/	90%
			出水	8~9	406.67	233.14	39.62	40.78	0.93	0.48	0.56	/	/	95.90	0.87	0.02	/	/	0.89
		袋式过滤	去除率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

		+除砷树脂罐	出水	8~9	406.67	233.14	39.62	40.78	0.93	0.48	0.56	/	/	95.90	0.87	0.02	0.007 L	0.03 L	0.04
含砷及重金属废水治理设施排放口				8~9	406.67	233.14	39.62	40.78	0.93	0.48	0.56	/	/	95.90	0.87	0.02	0.007 L	0.03 L	0.04
车间或生产设施排放口排放标准要求限值				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	≤0.5	≤0.3	≤0.5
低含氟废水	收集调节池	进水	3.8	34	8.9	/	0.98	/	4L	0.97	/	/	11.1	0.015	/	/	/	/	/
		去除率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		出水	3.8	34	8.9	/	0.98	/	4L	0.97	/	/	11.1	0.015	/	/	/	/	/
有机废水	收集调节池	进水	7.2	159.0	85.1	1.02	4.43	0.02	4L	/	0.24	0.05 L	50.6	/	/	/	/	/	/
		去除率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		出水	7.2	159	85.1	1.02	4.43	0.02	4L	/	0.24	0.05 L	50.6	/	/	/	/	/	/
一般酸碱废水	收集调节池	进水	8.6	179	90.3	6.12	6.48	6.66	4L	13.7	/	/	70	/	/	/	/	/	/
		去除率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		出水	8.6	179	90.3	6.12	6.48	6.66	4L	13.7	/	/	70	/	/	/	/	/	/
纯水制备浓水		进水	7.4	95	/	1.07	/	0.27	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
混合后，pH 值及 COD 调整池		进水	7~8	156.82	65.16	6.23	7.27	0.40	0.06	0.45	0.09	0.05 L	33.67	0.12	0.003	0.007 L	0.03 L	0.005	
		去除率		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		出水	7~8	260	130	6.23	7.27	0.40	0.06	0.45	0.09	0.05 L	33.67	0.12	0.003	0.007 L	0.03 L	0.005	
混合后，生产废水总排放口			7~8	260	130	6.23	7.27	0.4	0.06	0.45	0.09	0.05 L	33.67	0.12	0.003	0.007 L	0.03 L	0.005	
排放标准及要求限值			6.5~9	>250, ≤500	/	≤45	≤70	≤8	≤400	≤20	≤15	≤20	≤200	/	≤1.5	≤0.5	≤0.3	<0.3	

注 1：各生产废水在 pH 值及 COD 调整池混合后，COD>250 mg/L，不满足中山市民众街道污水处理厂要求的 COD>250 mg/L，故在 pH 值及 COD 调整池中投加碳源调整 COD，使其浓度达 260 mg/L，以满足要求。注 2：检测结果低于方法检出限的以“检出限+L”表示。

由上表可知，本项目废水处理站采取上述处理工艺后，本项目含砷及重金属废水治理设施排口的总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 车间或生产设施排放口间接排放限值要求；企业生产废水总排口的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氟化物、石油类、阴离子表面活性剂、总锌、总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级限值较严者要求，总有机碳达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值要求，化学需氧量和总砷还应满足中山市民众街道污水处理厂接收工业废水水质要求（ $\text{COD}_{\text{Cr}} > 250 \text{ mg/L}$ 、总砷 $< 0.3 \text{ mg/L}$ ）。

8.3.2.5 管理措施

为使废水处理站有效运转，保证出水水质，应加强废水处理站的管理。

（1）专业培训

废水处理站投入运行之前，对操作人员的专业化培训和考核是必要的一环，作为废水处理站运行准备工作的必要条件，特别是对主要操作人员进行理论和实际的培训。

（2）加强常规化验分析

常规化验分析是废水处理的重要组成部分之一。废水处理站的操作人员，必须根据水质变化情况，及时改变运行状况，实现最佳运行条件，减少运转费用，使废水处理达标排放。

（3）建立较先进的自动控制系统

先进的自动控制系统既是实现废水处理现代化管理的重要标志，也是提高操作及时发现事故隐患的重要手段。同时应加强自动化仪器仪表的维护管理。

（4）建立一个完整的管理机构和制订一套完善的管理措施。废水处理站应建立一套责任人责权利清晰的管理体系。

（5）为了保证废水处理站的稳定运行，应加强各处理设施设备的维护和管理，及时消除事故隐患。

8.3.2.6 在线监测要求

为进一步确保本项目废水处理站正常运行，建设单位拟在排放口安装自动在线监控装置，使废水处理站的运营实时可控。

通过上述分析，本项目采取的水污染防治措施在技术上是可行的。

8.4 运营期地下水污染防治措施

8.4.1 地下水防治原则

针对项目可能发生的地下水污染，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”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括：①采用先进的生产工艺，减少有毒有害原辅材料的使用，从而减少各类污染物的产生；②对废水输送管道、设备、污水储存构筑物在施工时要求选择质量好的材料、施工质量可靠的供应商，严格按照相应技术规范组织施工，验收时严把质量，防止污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）分区防控措施

主要包括建设区域地面的防渗措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止泄漏、渗漏、洒落地面的污染物渗入地下，分区防渗按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

（3）污染监控措施

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学合理设置地下水监控井，及时发现污染、控制污染。

（4）应急响应措施

建设单位应建立完善的环境风险应急体系，按照要求制定完善的突发环境事件应急预案，一旦发生突发环境事件，立即启动预案中的应急响应措施。

8.4.2 地下水分区防治

根据建设项目可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产车间的构筑方式，将本项目场地划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，地下水污染防渗分区参照详见表 8.4-1，本项目地下水分区防渗图详见图 8.4-1。

表 8.4-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物
	中—强	难	
	弱	易	
一般防渗区	弱	易—难	其他类型

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型
	中—强	难	持久性有机污染物
	中	易	
	强	易	
简单防渗区	中—强	易	其他类型

重点污染防治区：指位于地下或半地下的生产功能车间，污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。一般专指事故应急水池、废水管道等区域。本项目为了提高地下水的防渗水平，把各生产车间、化学品仓、危废仓、废水处理站、事故应急池、废水输送管道等均列为重点污染防治区，防渗要求如下：

①各生产车间地面防渗层的防渗性能满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的要求。建议车间地面防渗层采用抗渗混凝土浇筑，再在表面涂刷环氧树脂漆。

②化学品仓必须严格按照安全管理技术规范要求建设。化学品仓基础地面必须防渗，并确保基础防渗层满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的要求。建议化学品仓地面防渗层采用抗渗混凝土浇筑，再在表面涂刷环氧树脂漆。

③危险废物暂存仓应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好防渗等环境保护措施，危废暂存仓基础地面必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯或 2mm 厚其它人工材料，保证渗透系数 $\leq 10^{-10}cm/s$ 。

④各废水处理构筑物池体、事故应急池池体均应采用高标号抗渗混凝土构筑，涉酸碱的池体表面建议铺设环氧玻璃钢防腐层。废水处理站地面防渗层的防渗性能满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的要求。建议废水处理站地面防渗层采用抗渗混凝土浇筑，再在表面涂刷环氧树脂漆。

⑤所有废水管道均应采用防渗防腐材料制作，均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。

一般污染防治区：根据本项目生产特点，主要为不涉及化学品的区域，主要为一般固废仓等。

①一般污染防治区的场地基础应确保防渗能力达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 。

②一般固废仓参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求采取防渗措施，即“当处置场天然基础层的渗透系数大于 $10^{-7}cm/s$ 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $10^{-7}cm/s$ 和厚度 1.5m 的粘土层的防渗性能”的要求。建议一般固废仓防渗层先采取粘土铺底，再在上层铺 10~15 cm 的水泥进行硬化。

非污染防治区：指不会对地下水环境造成污染的区域。根据本项目生产特点，主要包括办公楼、厂区道路等，对这些区域地面采取水泥硬化。

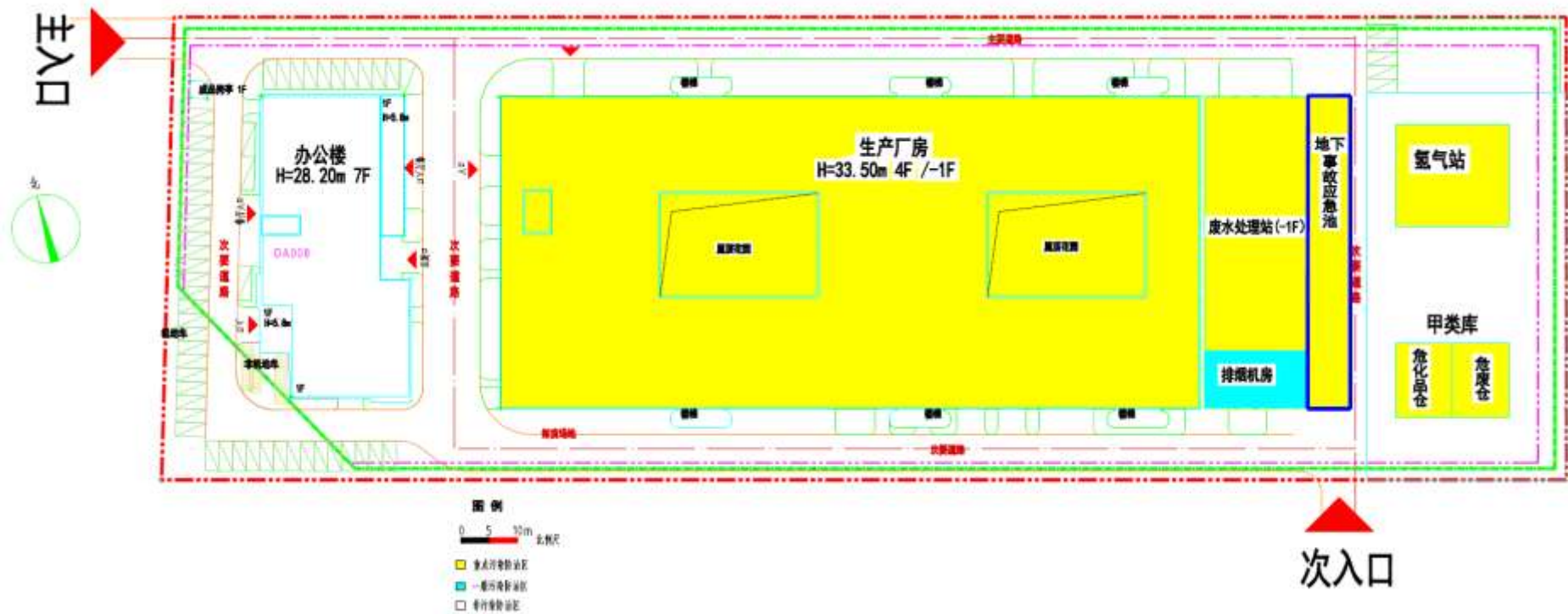


图 8.4-1 本项目地下水分区防渗图

8.5 运营期土壤污染防治措施

本项目运营过程中，大气污染物对土壤污染的主要途径为大气沉降和垂直入渗。针对大气沉降和垂直入渗，采取从源头控制措施、过程控制措施、跟踪监测措施等。

8.5.1 源头控制措施

本项目尽可能从源头上减少可能污染物产生，严格按照国家相关规范要求，采取相应的措施，防止大气污染物事故排放和泄漏事故发生。

源头控制主要包括：①采用先进的生产工艺，减少有毒有害原辅材料的使用，从而减少各类污染物的产生；②对生产及物料储存装置，废水输送管道、废水储存及处理构筑物在施工时要求选择质量好的材料、施工质量可靠的供应商，严格按照相应技术规范组织施工，验收时严把质量，防止废水中的污染物跑、冒、滴、漏，将废水污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的土壤污染。③对废气输送及处理装置在施工时要求选择质量好的材料、施工质量可靠的供应商，严格按照相应技术规范组织施工，验收时严把质量，防止废气污染物泄漏及事故排放。

8.5.2 过程控制措施

防止大气沉降污染的过程控制措施如下：

- 1、制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，提高职工安全意识和环保意识。对管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。
- 2、建立完善的维护保养制度并严格执行，应定期对废气处理设施进行维护保养。
- 3、环保设施应配备备用设施，事故时及时切换。
- 4、配备应急电源，作为突然停电时各环保设施用电供应。
- 5、各环保设施尽量采用计算机自动控制和视频监控设备，随时监控污染物浓度，一旦发现隐患及时解决。
- 6、本项目大气沉降对土壤影响是持续性、长期性的，通过大气污染控制措施，确保各污染物达标排放，杜绝事故排放，减轻大气沉降影响。

防止垂直入渗污染的过程控制措施如下：

根据项目可能发生泄漏事故的（建）构筑物、设备等，将本项目场地进行分区防渗，具体分区及防渗要求同地下水防治一致，此处不再赘述。

8.5.3 土壤环境跟踪监测

对项目土壤环境敏感目标定期监测，发现土壤污染时，及时查找污染源，防止污染源的进一步扩大，必要时对已污染的土壤进行替换或修复。土壤跟踪监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位主要负责人汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每年监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施控制土壤污染，并使污染得到治理。

8.6 运营期噪声污染防治措施

厂区噪声主要来源于各生产车间机械设备、环保设施噪声及运输车辆产生的噪声。首先是尽量选用低噪声设备，其次采用隔声、减振、消声、吸声和个体防护等措施，具体措施如下：

(1) 对各类生产设备采用加装减振垫。

(2) 车辆噪声除了选用低噪声的运输车外，主要靠车辆的低速平稳行驶和少鸣喇叭等措施降噪。

(3) 在废气处理风机进出口装设软管，在吸气口和排气口安装消声器。

(4) 对水泵、风机安装隔声罩，并在风机、水泵、空压机与基础之间安装减振器。

(5) 管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 5 倍于管径，管线支承架设要牢固，靠近震源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

(6) 加强厂内绿化，在厂界四周设置绿化带以起到降噪的作用，同时可在围墙上种植爬山虎之类的藤本植物，从而使噪声最大限度地随距离自然衰减。

通过减振、隔声、消声、吸声等方法，厂界噪声昼、夜间排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

8.7 运营期固体废物污染防治措施

本项目设置一般工业固废暂存仓，一般工业固废暂存仓的建设应当按照防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求建设；设置专用危险废物暂存仓，危废暂存仓的建设应当按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求规范建设和维护使用，并由专人负责收集、贮存及运输，交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。

8.7.1 固废产生及处置情况

本项目营运期产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。其中，一般工业固废拟收集暂存后交具有般工业固废处理能力的单位处理；危险废物拟收集暂存后交具有相关危险废物经营许可证的单位处理；生活垃圾拟收集后委托环卫部门每天清运处置。

8.7.2 危险固废贮存和处置方式可行性分析

8.7.2.1 危险固废贮存措施

危险废物贮存容器将使用符合标准的容器盛装，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损，盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物兼容（不相互反应）。盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。本项目设置有专用的危险废物临时贮存设施。危险废物集中贮存设施的选址必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，危险废物贮存设施（仓库式）的地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容，有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，设施内有安全照明设施和观察窗口，用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙，应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

危险废物贮存设施应设有火情监测和灭火设施，其内部应满足《建筑设计防火规范》中的有关规定。

危险废物贮存仓库应设置通风、防火防爆、防毒等装置，并对这些防火防爆、通风、防毒等安全设施应定期监测，确保现场符合要求。

总之，本项目危险废物的包装、贮存设施的选址、设计、运行、安全防护、监测和关闭，将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行。

表 8.7-1 本项目危险废物贮存场所基本情况

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废废物暂存仓	废外延片	HW49	900-045-49	厂区内	110 m²	包装袋密封	120t	1个月
2		废芯片	HW49	900-045-49			包装袋密封		
3		废化学品原料包装物	HW49	900-041-49			捆扎、密封		
4		废酸液	HW34	900-300-34			包装桶密封		

							封		
5		废碱液	HW35	900-352-35			包装桶密封		
6		废有机溶剂	HW06	900-402-06			包装桶密封		
7		废显影液	HW16	900-019-16			包装桶密封		
8		氟化物废物	HW32	900-026-32			包装桶密封		
9		废滤芯	HW49	900-041-49			包装袋密封		
10		废吸附剂	HW49	900-041-49			包装袋密封		
11		废过滤棉	HW49	900-041-49			包装袋密封		
12		废活性炭	HW49	900-039-49			包装袋密封		
13		废水处理污泥	HW17	336-064-17			包装袋密封		
14		废 UV 膜	HW49	900-041-49			包装袋密封		
15		废热剥离膜	HW49	900-041-49			包装袋密封		
16		废机油及其包装物	HW08	900-249-08			包装桶密封		
17		废抹布	HW49	900-041-49			包装袋密封		

8.7.2.2 项目危险废物运输中的污染防治

本项目委托有资质的运输单位负责危险废物的运输，因此危险废物运输中的污染防治由运输单位负责，本报告仅简单分析。

在发生交通事故时，若危险废液等物质滴漏于地面，可能会污染周围土壤、空气，散发的气体还对事故现场周围人群的健康构成威胁。此外，运输危险废物的过程中，若发生事故，将直接污染周围的水体，产生严重的危害。因此，运输时需配备专用运输车和专职人员，并制定合理的收运计划和应急预案，统筹安排废物收运车辆，优化车辆的运行线路。本项目危险废物的运输，应严格按照危险废物运输的有关规定进行：

（1）严格按照《危险废物转移联单管理办法》等相关废物转移的法律法规，实行危险废物转移联单管理制度；

（2）根据危险废物的物理、化学性质的不同，配备不同的盛装容器及运输车，及时地将危险废物送往有资质的单位进行处理处置；盛装废物的容器或包装材料应适合于所盛废物，并要有足够的强度，装卸过程中不易破损，保证废物运输过程中不扬散、不渗漏、不释出有害气体和臭味；散装危险废物的车辆必须要有塑料内衬和帆布盖顶，同时在车辆前部和后部、车厢两侧应设置明显的专用警示标识标志，并经常维护保养，保证车况良好和行车安全；

(3) 直接从事废物收集、运输的人员，应接受专门培训并经考核合格后方可上岗；

(4) 制定合理、完善的废物收运计划，选择最佳的废物收运时间，运输线路尽量避开人口密集区域、交通拥堵道路和水源保护区；

(5) 在运输过程中应特别避免收运途中发生意外事故造成二次污染，并制定必要的应急处理计划，运输车辆配备必要的工器具和联络通讯设备（车辆配置车载 GPS 系统定位跟踪系统及寻呼系统），以便意外事故发生时及时采取措施，消除或减轻对环境的污染危害。

8.7.3 小结

本项目运营期产生的一般工业固废拟交有一般工业固废处理能力的单位处理；危险废物拟交具有相关危险废物经营许可证的单位处理；生活垃圾拟集中收集后委托环卫部门每天清运处置。通过以上措施，可以有效地对本项目产生的固体废物进行全程管理控制，避免可能产生的二次污染，确保本项目运营期产生的固体废物均得到妥善处置，不会对外环境产生不良的影响。

9 环境影响经济损失分析

根据《环境影响评价技术导则》的要求，环境影响经济损失分析，是对项目所造成环境影响的经济评价，估算出不利环境影响的环境成本、有利环境影响的环境效益，并将环境成本或环境效益纳入项目的整体经济分析中去，判断环境影响对项目可行性的影响，也就是将环境影响的货币化价值纳入项目的整体经济分析当中去，以判断项目的环境影响将在多大程度上影响项目的可行性。

关于建设项目的环境经济损失分析，国内目前尚无统一标准。此外，建设项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且，许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益，较难计量或是很难准确以货币形式来表达。为此，本报告在环境损益分析中，对于可计量部分给予定量表达，其他则采用类比分析方法予以估算，或是给予忽略。因此，本章节分析的结果只能反映一种趋势，仅供参考。

本项目的开发建设必将促进当地的社会经济发展，但工程建设也必然会对拟建地和周围环境产生一定的不利影响。在开发建设中采取必要的环境保护措施可以部分地减缓工程建设对环境所造成的不利影响和经济损失。本章通过对该项目的经济、环境、社会效益以及环境损失的分析，对该项目的环境经济损失状况作简要分析。

9.1 经济效益与社会效益

9.1.1 经济效益

本项目总投资 30000 万元人民币，环保投资 300 万元人民币，占总投资的 1%。根据行情预测，本项目建成投产运营后，年产值预计约为 42000 万元，年销售税金及附加（含增值税）2184 万元，工业增加值约 19000 万元，经济效益明显。

9.1.2 社会效益

本项目具有一定的社会效益，主要体现在如下几个方面：

（1）本项目实施后，可以适当解决当地一部分人员的就业问题，企业岗位优先在当地进行招聘，大约提供就业岗位 300 个。

（2）本项目实施后，对繁荣项目附近商业活动起到一定的促进作用，可增加地方财政收入，带动周边经济发展。

（3）本项目实施后，对本地电子产业的发展和产业链完善起到积极的推动作用，有

利于本地电子产业做大做强。

9.2 环境经济损益分析

9.2.1 环保投资费用

本项目环保投资费用主要是废气处理设施、废水处理设施、噪声处理设施、固废暂存仓、环境风险防范措施等，具体投资估算见下表。

表 9.2-1 本项目运营期环保措施及投资一览表

环保项目名称	主要内容	总投资（万元）
废气处理设施	废气收集及治理设施	80
废水处理设施	废水收集及治理设施	200
噪声处理设施	减振、消声等	5
固废暂存设施	一般工业固废暂存仓	5
	危险废物暂存仓	10
环境风险防范措施	事故应急池	150
	防渗、截留措施等	30
合计		480

9.2.2 环保运行费用

本项目在运营过程中产生的环保费用主要包括：处理设施运转费、折旧费、排污费、固废处置费、管理费等。根据同行业企业类比分析，项目环保费用约为 50 万元/年。

9.2.3 污染损失

污染损失是指项目所排放的污染物对当地环境所造成的经济损失。随着污染程度的不同，所造成的损失也不同。本项目的运营会对当地大气环境、声环境产生一定的负面影响，进而有可能影响人群健康，造成经济损失。

9.2.4 环境效益

环境效益主要体现在采取环境保护措施后，减少了环境的负面影响，使所在地区的环境质量得到一定程度的保护，减少的部分环境损失就体现了环境效益。本项目通过对废气进行治理，可以减少大气污染物的排放，在一定程度上保护周围的大气环境；通过对噪声采取减振、隔声等处理措施，降低了对附近声环境的影响。

9.3 小结

本项目的建设运营，具有较好的社会效益和经济效益。本项目的运营对周围的水、大气、声环境造成一定的影响，但建设单位只要做好污染防治工作，削减污染物排放量，做到稳定达标和相关环保要求，则本项目对周围环境的影响不大，因此，从环境经济损益角度分析，本项目的建设是可行的。

10 环境管理及环境监测计划

10.1 项目管理机构设置和环境监测机制

10.1.1 环境保护管理机构及职责

为了做好环境“全过程”保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位要高度重视环境保护管理工作，应结合全厂实际设立环境保护管理机构，配备必要的环境保护管理人员，专人负责环境保护工作，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。

（1）环保机构设置

为保证环境管理任务的顺利实施，应设置控制污染、保护环境的专门责任人。设立专门的生态环境部门和专职环保人员，负责全厂的环境保护管理工作，并要求有一名厂级领导分管环保工作。

（2）环保机构职责

① 执行国家、省、市环保主管部门制定的有关环保法规、政策、条例，协调项目生产和环境保护的关系，并结合项目具体情况，制定全厂环境管理条例和章程。

② 负责全厂的环保计划和规划，负责开展日常环境监测委托工作，完成上级主管部门规定的监测任务，统计整理有关环境监测资料并上报地方生态环境部门；“三废”排放状况的监督检查及不定期总结上报等工作。

③ 配合上级环保主管部门检查、监督工程配套建设的污水、废气、噪声、固废等治理措施的正常运行情况；检查、监督环保设备等的运行、维修和管理情况，监督本厂各排放口污染物的排放状态。

④ 负责提出和审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，组织和参加污染源的治理；配合搞好固体废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制。

⑤ 负责管理本项目的环境监测工作，对环境监测仪器、设备的维护保养，确保监测工作正常运行。

⑥ 负责环境管理及监测的档案管理和统计上报等工作。

⑦ 负责本项目厂内环境污染事件的调查、处理、协调工作。

⑧ 组织职工的环保教育，搞好环境宣传。

（3）环保机构人员职责

具体环境管理机构人员设置及职责见下表 10.1-1。

10.1-1 建设项目环境管理机构人员设置及职责

机构设置	人员组成	主要职责及工作内容
主管环保 副总经理	厂级领导1人	① 协助总经理制定公司环保方针和监督措施； ② 负责指导环保科的各项具体工作。
环境保护 管理部门	部门主管1人	① 部门主管副总管理全厂各项环境保护工作； ② 编制全厂环保工作计划、规划； ③ 组织开展本单位的环境保护专业技术培训； ④ 组织环保知识宣传教育活动，提高全体职工的环保意识； ⑤ 组织制定本项目的环境管理规章制度并监督执行； ⑥ 掌握本项目各污染治理措施工艺，建立污染源管理档案； ⑦ 协同有关部门解决本单位出现的污染事故； ⑧ 事故状态下环境污染分析、决策，必要时聘请设计单位或有关专家协同解决。
	成员4人	

10.1.2 环境保护管理机构及职责

环境监测机制由生态环境主管部门监督监测和企业日常监测组成，建设单位环境监测工作受中山市生态环境主管部门指导和监督，企业需配合监督监测工作的进行并自主开展日常监测工作，监测成果需如实上报。

10.2 运营期环境管理与监测计划

10.2.1 环境管理要求

(1) 制定各环保设施操作规程、定期维修制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运营状态。

(2) 对技术工人进行上岗前的环保知识、法规教育及操作规范的培训。使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转。

(3) 规范化设置排放口和相关设施（计量、标志牌等），并规范化采样口的设置，本项目原则上在排放口进行监测。

(4) 加强对环保设施的运营管理，如环保设施出现故障，应立即停产检修，待处理系统恢复再恢复生产，严禁非正常排放。

(5) 建立污染防治设施运行记录制度，对污染物处理效果定期检测，记录污染物排放量、设施运转情况、污染物监测数据。

(6) 加强对所涉危化品的进出和储存管理，做好相关记录，务必按照有关的规范进行登记和管理。

10.2.2 环境管理目标

(1) 项目在运营期，全面推行清洁生产技术，对全体员工进行清洁生产培训，在企业内部全面实行清洁生产，所有的生产行为都必须符合清洁生产的要求。

(2) 严格控制污染源和污染物的排放，对项目的污染物进行全面处理和全面达标控制。

(3) 加强环境管理能力建设，提高企业环境管理水平。

10.2.3 建立环境管理制度

项目建成后，在环境管理方面应加强科学化、现代化和系列化的原则，争取尽快建立和推行 ISO14001 环境管理体系。

(1) 建立环境管理体系的理由

具体来说，环境管理体系为企业提供了如下支持：

- ① 解决环境问题的系统方法；
- ② 评价、控制重大环境因素的方法；
- ③ 能够明确实施与责任的方法；
- ④ 确保生产与法律、法规相符的方法；
- ⑤ 降低废物排放与能源消耗并提高国际竞争力的方式；
- ⑥ 降低环境风险、提高环境绩效的方法；
- ⑦ 满足利益方环境期望的方法；
- ⑧ 树立企业形象、提高国际竞争力的方法；
- ⑨ 对持续改进和污染预防的承诺。

(2) 环境管理体系的建立步骤和纲要

① 建立步骤

环境管理体系的建立步骤主要包括环境管理体系策划、环境管理体系建立、环境管理体系实施、环境管理体系保持与改进。

② 环境管理体系纲要

主要包括了企业环境方针：企业简介与组织机构概述；与环境管理体系相关的重要人员的职责与权限；环境管理体系描述。包括对程序与作业指导书的综述；文件控制。

(3) 环境管理体系程序

一般，环境管理体系程序应包括如下方面：

- ① 环境因素识别与评价程序；
- ② 环境法律法规管理程序；
- ③ 环境指针与方案管理程序；

- ④ 环境管理体系培训管理程序；
- ⑤ 环境信息交流程序；
- ⑥ 文件与记录控制管理程序；
- ⑦ 能源管理程序；
- ⑧ 研究开发管理程序；
- ⑨ 大气污染物控制管理程序；
- ⑩ 水污染控制管理程序；
- ⑪ 环境噪声管理程序；
- ⑫ 废物管理程序；
- ⑬ 化学品安全管理程序；
- ⑭ 环保设施管理程序；
- ⑮ 监控与车辆程序；
- ⑯ 违章、纠正与预防措施程序；
- ⑰ 环境记录管理程序；
- ⑱ 环境管理内部审核程序。

10.2.4 污染物排放管理

本项目运营期全厂污染物排放清单见下表 10.2-1。

10.2-1 本项目全厂主要污染物排放清单一览表

序号	类别	污染源名称	主要参数	污染物	治理措施	污染物排放情况			执行标准		
						排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m³)	标准名称	最高允许 排放浓度 (mg/m³)	最高允许 排放速率 (kg/h)
1	有组织废气	MOCVD 设备 废气 DA001	废气量 5000m³/h	甲烷	高效过滤装置+湿 法尾气处理器	0.1650	0.0255	5.12	/	/	/
				砷及其 化合物		0.0005	0.00008	0.017	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准	1.5	0.06
				磷烷		0.0002	0.00003	0.005	/	/	/
2		管路吹扫特种 废气 DA002	废气量 12m³/h	砷及其 化合物	LOCAL SCRUBBER 尾气 处理器	0.00000	0.00002	1.1700	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准	1.5	0.06
				磷烷		0.00000	0.00003	1.08	/	/	/
3		外延片检验测试及辅助生产 设备酸碱废气 DA003	废气量 8500m³/h	硫酸雾	二级碱液喷淋塔	0.00001	0.0003	0.03	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准	35	6.5
				氯化氢		0.0008	0.0066	0.75		100	1.05
				氮氧化物		0.00002	0.00016	0.02		120	3.1
				非甲烷 总烃		0.0001	0.0028	0.33	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排 放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性 有机物排放限值	80	/
				TVOC		0.0001	0.0028	0.33		100	/
				氨		0.0014	0.0230	2.70	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 恶臭污染物排放标准值	/	35
				臭气浓度		/	/	1000(无量纲)		20000(无量纲)	/
4		芯片生产有机 清洗、匀胶及 烘烤废气 DA004	废气量 15000m³/h	丙酮	二级活性炭吸附装置	3.3328	0.4647	30.98	/	/	/
				非甲烷 总烃		3.6641	0.5109	34.06	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排 放标准》(DB44/2367-2022) 表 1 挥发性 有机物排放限值	80	/
				TVOC		3.6641	0.5109	34.06		100	/

				臭气浓度		/	/	1000（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 恶臭污染物排放标准值	20000(无量纲)	/
5		芯片生产酸碱废气 DA005	废气量 35000m³/h	氮氧化物	二级碱液喷淋塔+干式过滤器+二级活性炭吸附装置	0.0002	0.00004	0.000	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	120	3.1
				氟化物		0.0593	0.0126	0.36		9.0	0.42
				氯化氢		0.0138	0.0029	0.08		100	1.05
				非甲烷总烃		0.7691	0.1631	4.66	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1 挥发性有机物排放限值	80	/
				TVOC		0.7691	0.1631	4.66		100	/
				氨		0.0002	0.00004	0.002	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 恶臭污染物排放标准值	/	35
				臭气浓度		/	/	1000（无量纲）		20000(无量纲)	/
6		电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气 DA006	废气量 30000m³/h	丙酮	二级活性炭吸附装置	0.0392	0.0065	0.2200	/	/	/
				非甲烷总烃		0.4310	0.0073	2.3900	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1 挥发性有机物排放限值	80	/
				TVOC		0.4310	0.0073	2.39		100	/
				锡及其化合物		/	/	/	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	8.5	1.2
				臭气浓度		/	/	1000（无量纲）		20000(无量纲)	/
7		废水处理站废气 DA007	废气量 5000m³/h	氨	碱液喷淋+二级活性炭吸附装置	0.0424	0.0048	0.97	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 恶臭污染物排放标准值	/	35
				硫化氢		0.0008	0.0001	0.02		/	2.3
				臭气浓度		/	/	1000（无量纲）		20000(无量纲)	/
8		厨房油烟废气 DA008	废气量 12000m³/h	油烟	静电油烟净化器	0.0200	0.0110	0.75	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表2 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度	2	/
9	无组	厂界	/	砷及其化合物	/	/	/	/		0.01	/

10 环境管理及环境监测计划

	织 废 气			氮氧化物		/	/	/	广东省《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	0.12	/
				颗粒物		/	/	/		1	/
				锡及其化合物		/	/	/		0.24	
				非甲烷总烃		/	/	/		4	/
				硫酸雾		/	/	/		1.2	/
				氯化氢		/	/	/		0.2	
				氟化物		/	/	/		0.02	/
				氨		/	/	/		1.5	/
				硫化氢		/	/	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 恶臭污染物厂界标准值	0.06	/
				臭气浓度		/	/	/		20(无量纲)	/
10		厂内	/	非甲烷总烃	/	/	/	/	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022) 表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值	6(厂房外监控点 1h 平均浓度值)	/
						/	/	/		20(厂房外监控点任意一次浓度值)	/
11		生活污水	废水量 4050m ³ /a	COD _{Cr}	三级化粪池预处理	0.9720	/	240mg/L	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	500mg/L	/
				BOD ₅		0.4860	/	120mg/L		300mg/L	/
				NH ₃ -N		0.1013	/	25mg/L		25mg/L	/
				SS		0.4860	/	120mg/L		400mg/L	/
				pH 值		/	/	6-9(无量纲)		6-9(无量纲)	/
13	废 水	生产废水(含纯水制备浓水)	232694.27m ³ /a	COD _{Cr}	经自建废水处理站处理达标后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥	60.0421	/	260 mg/L	含砷及重金属废水处理设施排放口的总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020) 表 1 车间或生产设施排放口间接排放限值要求; 企业生产废水总排口的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氟化物、石油类、阴	250-500mg/L	/
				NH ₃ -N		1.4387	/	6.23mg/L		45mg/L	/
				总氮		1.6789	/	7.27 mg/L		70mg/L	/
				总磷		0.0924	/	0.4 mg/L		8mg/L	/
				悬浮物		0.0139	/	0.06 mg/L		400mg/L	/

				氟化物		0.1039	/	0.09 mg/L	离子表面活性剂、总锌、总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级限值较严者要求，总有机碳达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值要求，化学需氧量和总砷还应满足中山市民众街道污水处理厂接收工业废水水质要求（CODcr>250 mg/L、总砷<0.3 mg/L）	20mg/L	/
				石油类		0.0206	/	0.45 mg/L		15mg/L	/
				LAS		/	/	0.05L		20mg/L	/
				总有机碳		7.7755	/	33.67 mg/L		200mg/L	/
				总锌		0.0007	/	0.003 mg/L		1.5mg/L	/
				总镍		/	/	0.007L		0.5mg/L	/
				总银		/	/	0.03L		0.3mg/L	
				总砷		0.0012		0.005 mg/L		0.3mg/L	
				pH 值		/	/	6.5-9(无量纲)		6.5-9(无量纲)	/
20	噪声	设备噪声		Leq（A）	选用低噪声设备，采取必要的隔声、减振措施	/	东、北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	昼间 65dB，夜间 55dB			
							南、西厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准	昼间 70dB，夜间 55dB			
21	固体废物	生活垃圾			交由环卫部门清运处理	54.75t/a		符合环保管理要求			
22		一般工业固废	废包装物		4.9t/a						
			纯水制备系统产生的废 RO 膜和废滤料		4.2t/a						
			废空气过滤材料	交由有一般工业固废处理能力的单位处理	3t/a						

23		危险废物	废外延片	分类收集暂存，交有危险废物经营许可证的单位处理	0.077 t/a	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
			废芯片		0.011 t/a	
			废化学品原料包装物		73.272 t/a	
			废酸液		304.905 t/a	
			废碱液		39.521 t/a	
			废有机溶剂		280.883 t/a	
			废显影液		61.264 t/a	
			氟化物废物		37.753 t/a	
			废滤芯		4.609 t/a	
			废吸附剂		0.050 t/a	
			废过滤棉		0.200 t/a	
			废活性炭		163.637 t/a	
			废水处理污泥		215.928 t/a	
			废 UV 膜		2.55 t/a	
			废热剥离膜		0.013 t/a	
			废机油及其包装物		0.213 t/a	
			废抹布		3.191 t/a	

10.2.5 运营期环境监测计划

项目运营期间的环境监测需委托有资质的环境监测单位进行，工厂分析人员协助环境监测单位进行。项目所有监测、分析方法采用现行国家或行业的有关标准或规范进行。当发生污染事故时，应根据具体情况相应增加监测频率，并进行追踪监测。

拟根据本项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合周边环境保护目标分布，确定本项目建成投产后应开展的污染源和环境质量跟踪监测计划，环境监测计划详见表 10.2-2~10.2-3。

10.2.5.1 污染源监测计划

本项目属于简化管理排污单位，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）等相关要求，定期委托有相应资质的监测单位对生产全过程的排污点进行全面监测，监测计划如下：

1、废水污染源监测计划

表 10.2-2 本项目运营期废水污染源监测计划一览表

监测点位	监测指标 ^a	监测频次
含砷及重金属 废水排放口	流量	次/年
	总砷、总镍、总银	次/年
生产废水总排 放口	流量	次/年
	pH 值、化学需氧量、BOD ₅ 、氨氮、总氮、悬浮物、氟化物、石油类、LAS、总有机碳、总锌、总砷、总镍、总银	次/年

a 电子工业排污单位根据实际生产工艺，确定监测污染物指标。

2、废气污染源监测计划

表 10.2-3 本项目运营期废气污染源监测计划一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
DA001	/	次/年	/
	砷及其化合物		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	/		/
DA002	砷及其化合物	次/年	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	/		/
DA003	硫酸雾	次/年	《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 新建企业大气污染物排放限值和广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准的较严者
	氯化氢		
	氮氧化物		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
	非甲烷总烃		
	TVOC		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值
	氨		
	臭气浓度		
DA004	/	次/年	/
	非甲烷总烃		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值
	TVOC		
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准值
DA005	氮氧化物	次/年	
	氟化物		

	氯化氢		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1 挥发性有机物排放限值
	非甲烷总烃		
	TVOC		
	氨		
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 恶臭污染物排放标准值
DA006	/	次/年	/
	非甲烷总烃		广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表1 挥发性有机物排放限值
	TVOC		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
	锡及其化合物		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 恶臭污染物排放标准值
	臭气浓度		
DA007	氨	次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2 恶臭污染物排放标准值
	硫化氢		
	臭气浓度		
DA008	油烟	次/年	广东省《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
厂界	砷及其化合物	次/年	广东省《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
	氮氧化物		
	颗粒物		
	锡及其化合物		
	非甲烷总烃		
	硫酸雾		
	氯化氢		
	氟化物		
	氨		
	硫化氢		
	臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1 恶臭污染物厂界标准值
厂区内	非甲烷总烃	次/年	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表3 厂区内 VOCs 无组织排放限值
东、北厂界	等效连续 A 声级	次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
南、西厂界	等效连续 A 声级	次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准

3、环境质量跟踪监测计划

根据本项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合周边环境保护目标分布，确定本项目建成投产后应开展的环境质量跟踪监测计划如下：

表 10.2-4 本项目运营期环境质量跟踪监测计划一览表

项目	监测点位	监测项目	监测频次
大气环境质量监测计划	本项目厂界外下风向设 1 个监测点	砷、非甲烷总烃、TVOC、硫酸雾、氯化氢、氟化物、氨	1 年 1 次
地下水环境质量监测计划	本项目所在地下游设 1 个污染物扩算监测点	pH、氨氮（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、氟化物、锌、砷、镍、银	5 年 1 次
土壤环境质量监测计划	本项目废水处理站附近 1 个设 1 个监测点	石油烃（C10-C40）、砷	5 年 1 次

4、非正常排放应急监测

当发生非正常排放、事故排放时，应严格监控、及时监测。废气非正常排放、事故

排放时，应重点做好对下风向受影响范围内的居民点污染物浓度进行连续监测工作，直到恢复正常的环境空气状况为止。项目生产废水处理当发生事故时，立即停止生产，废水暂存于事故应急池，待事故结束后处理。

10.3 规范化排放口管理

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口(源)》和国家环保总局《排污口规范化整治要求(试行)》、《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环【2008】42 号）的技术要求，本项目所有排放口（包括水、气、声、固体废物）必须按照“便于采样、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，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合当地环保主管部门的有关要求。

1、污水排放口

凡生产经营场所集中在一个地点的单位，原则上只允许设污水和“清下水”排污口各一个。确因特殊原因需要增加排污口，须报经生态环境部门审核同意。排污者已有多个排污口的，必须按照清污分流、雨污分流的原则，进行管网、排污口归并整治。污水排放口位置应根据实际地形和排放污染物的种类情况确定，原则应设置一段长度不小于 1 米长的明渠。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。

2、废气排放口

设置废气标志牌。废气排放口必须符合国家和省大气污染物排放标准的有关规定。排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）和《污染源监测技术规范》的规定设置，采样口的直径不小于 75mm，无法满足规定要求的，必须报生态环境部门认可。

3、噪声排放源

按规定对固定噪声源进行治理，在对外界噪声影响最大处设置标志牌。

4、固体废物储存场

固体废物专用存放场地设置标志牌，场地必须有防扬尘、防流失、防渗漏等措施。

5、设置排污标志牌要求

一切排污口(源)和固体废物贮存、处置场所，必须按照国家标准《环境保护图形标志》(GB15562.1-1995、GB15562.2-1995)的规定，设置与之相适应的环境保护图形标志

牌。标志牌按标准制作，各地可按管理需求设置辅助内容，辅助内容由当地生态环境部门规定。环境保护图形标志牌应设置在距排污口(源)及固体废物贮存(处置)场所或采样点较近且醒目处，并能长久保留。设置高度一般为：环境保护图形标志牌上缘距离地面2m。排污口附近1米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。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，如需变更的须报生态环境部门同意并办理变更手续。

10.4 污染物总量控制指标

10.4.1 水污染物排放总量控制

本项目生活污水经三级化粪池预处理后由生活污水排放口经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂作深度处理达标后汇入三宝沥。

本项目纯水制备浓水及生产废水分质分类收集经厂内自建废水处理站处理后由企业生产废水总排口排放至市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理达标后汇入三宝沥。

因此，本项目生活污水、纯水制备浓水、生产废水产生的 COD_{Cr}、NH₃-N 总量指标纳入中山市民众街道污水处理厂总量控制统筹考虑，不对废水提出总量控制指标。

10.4.2 大气污染物排放总量控制

表 10.4-1 本项目大气污染物总量控制指标

污染物	氮氧化物	总 VOCs
排放总量 t/a	0.0002	5.3943

10.5 环境保护验收

本项目的环保设施应与生产设施同时设计、同时施工、同时竣工投入使用。根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017] 4 号）的规定，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

11 结论

11.1 项目概况

德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目拟建于中山市火炬开发区民众街道接源行政村（E 113°28' 1.452"、N 22°36' 41.383"），总投资 30000 万元，其中环保投资 480 万元，占总投资的 1.6%，用地面积 20000 平方米，建筑面积 42859.71 平方米，建成后从事制造、销售半导体外延片、芯片、组件、系统及相关产品等，年产刚性外延片 107536 片（中间产品）、柔性外延片 136604 片（中间产品）、刚性芯片 20 万颗（中间产品）、柔性芯片 50 万颗（中间产品）、无人机组件 600 m²、电池电路组件 2000 m²（中间产品）、太阳翼总装 2000 m²。本项目生产的外延片均用于本项目芯片生产，生产的芯片均用于本项目电池电路组件和无人机组件的生产，电池电路组件用于太阳翼总装。

11.2 环境质量现状评价结论

（1）地表水环境质量现状

根据《2023 年中山市生态环境质量报告书(公众版)》：2022 年鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、中心河、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道水质类别均为Ⅱ类，水质状况为优。前山河、兰溪河、泮沙排洪渠、海洲水道水质类别均为Ⅲ类，水质状况为良好。石岐河水质类别为Ⅴ类，水质状况为中度污染，超标污染物为氨氮。

与 2022 年相比，鸡鸦水道、小榄水道、磨刀门水道、横门水道、东海水道、洪奇沥水道、黄沙沥水道、前山河水道、海洲水道水质均无明显变化。中心河、兰溪河、石岐河水质有所好转，泮沙排洪渠水质明显好转。

（2）地下水环境质量现状

由监测及评价结果可知：本项目三个水质监测点位的各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅴ类标准要求。

（3）环境空气质量现状

根据《2023 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》：2023 年，中山市二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物的年均值及相应的日均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单，一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单，臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度值超过《环境空气质量

标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单，降尘达到省推荐标准。项目所在区域为不达标区。

由补充监测及评价结果可知：监测点位氟化物 1 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准；TSP、砷、氟化物日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准；氯化氢、硫酸、丙酮、硫化氢、氨 1 小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，氯化氢、硫酸的日平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；非甲烷总烃 1 小时平均浓度均满足原国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》相关限值；TVOC 的 8 小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；臭气浓度一次值浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的新扩改建项目二级厂界标准值。监测结果表明本项目大气评价区域环境空气质量现状良好。

（4）声环境质量现状

由监测及评价结果可知：项目东、南、西、西厂界监测点昼、夜间噪声值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准限值要求，敏感点昼、夜间噪声值均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值要求。监测结果表明本项目周边声环境质量现状良好。

（5）土壤环境质量现状

由监测及评价结果可知：本项目各点位监测因子的监测结果均不高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值。

11.3 环境影响评价结论

11.3.1 地表水环境影响分析

本项目生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂作深度处理达标后汇入三宝沥；本项目纯水制备浓水及生产废水经自建废水处理站处理达标后通过企业生产废水总排口经市政污水管网进入中山市民众街道污水处理厂处理

后排入三宝沥。

本项目含砷及重金属废水治理设施排口的总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 车间或生产设施排放口间接排放限值要求；企业生产废水总排口的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氟化物、石油类、阴离子表面活性剂、总锌、总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级限值较严者要求，总有机碳达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放限值要求，化学需氧量和总砷还应满足中山市民众街道污水处理厂接收工业废水水质要求（COD_{Cr}>250 mg/L、总砷<0.3 mg/L）。

在确保项目正常运营的情况下，本项目废水不会对地表水环境造成明显的影响。

11.3.2 地下水环境影响分析

项目所在场地地下水属于珠江三角洲中山不宜开发区，地下水敏感程度为不敏感。本项目不开采地下水，不进行地下水的回灌。正常工况下，本项目按要求落实好各项防治措施和管理的前提下，不会对地下水产生明显不良影响；非正常工况下，泄漏物质浓度超标及影响范围在污染物发生泄漏后不断增大，随着时间推移，污染源中心随着水流向下游迁移，将会对地下水造成一定的影响。对于可能产生地下水影响的各项途径，本项目均提出进行了有效预防措施，在做好各项预防措施，并加强维护管理的基础上，可有效控制厂区内的污染物下渗现象，避免污染地下水，因此本项目不会对区域地下水产生明显的影响。

11.3.3 大气环境影响分析

本项目各大气污染源在正常排放情况下，各污染物小时浓度贡献值的最大浓度占标率均<10%，无需设置大气环境防护距离。本项目的大气环境影响可以接受。

11.3.4 噪声环境影响分析

本项目各类设备昼、夜间厂界噪声贡献值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准的要求，因此，本项目运营期噪声对周围环境的影响不大。

11.3.5 固体废物影响分析

本项目一般工业固废交有一般工业固废处理能力的单位处理；危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；生活垃圾拟集中收集后委托环卫部门每天清运处置。

通过以上措施，可以有效地对本项目产生的固体废物进行全程管理控制，避免危险

废物从其产生、储存到外送处置单位整个过程中可能产生的二次污染，确保本项目运营期产生的固体废物均得到妥善处置，不会对外环境产生不良的影响。

11.3.6 土壤环境影响分析

本项目对土壤的污染途径主要来自两方面：一是垂直入渗；二是大气沉降。根据大气沉降预测结果，大气沉降对土壤影响很小。垂直入渗只有在环境风险事故情况下才会出现，根据垂直入渗预测结果，污染物会对土壤造成严重污染影响。运营后，建设单位需设专职人员对各重点污染防治区的建（构）筑物的防渗措施进行定期巡检和检修，一旦发现渗漏现象，立即采取措施修复并清理污染物，则污染物泄漏对土壤环境的影响可控。

11.3.7 生态环境影响分析

在严控企业生产及其污染物排放管理的条件下，本项目正常运营对区域生态环境影响不大，对生态系统组成和服务功能（如水源涵养、防风固沙、生物多样性保护等主导生态功能）的变化趋势不会产生不利影响、不可逆影响和累积生态影响。

11.3.8 环境风险评价结论

由于本项目风险物质存储量较大，具有潜在的泄漏、火灾、爆炸事故，一旦发生事故，后果较为严重。建设单位应通过采取安全防范措施、风险防范措施、管理措施、制定风险应急预案等防范事故发生或降低危害程度。若建设单位能采取合适的环境风险防范措施，制订并落实有效的突发环境事件应急预案，则本项目的环境风险在可控范围内。

11.4 环境保护措施结论

11.4.1 水污染防治措施

本项目生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经市政污水管网排入中山市民众街道污水处理厂作深度处理达标后汇入三宝沥。

本项目主要对高含砷废水、低含砷及高含氟废水、低含砷及重金属废水进行处理，处理工艺如下：高含砷废水经“化学氧化+化学反应-混凝沉淀”预处理后，低含砷及高含氟废水经“序批式化学反应沉淀池”预处理后，再与低含砷及重金属废水混合后进行后续处理，后续处理采用“化学反应-混凝沉淀+袋式过滤+离子交换树脂”工艺，再与其它低含氟废水、有机废水、一般酸碱废水、纯水制备浓水混合后经 pH 值及 COD 调整后

排放至市政污水管网。本项目含砷及重金属废水治理设施排口的总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1车间或生产设施排放口间接排放限值要求；企业生产废水总排口的化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、氟化物、石油类、阴离子表面活性剂、总锌、总砷、总镍、总银达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1间接排放限值和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1B级限值较严者要求，总有机碳达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1间接排放限值要求，化学需氧量和总砷还应满足中山市民众街道污水处理厂接收工业废水水质要求(COD_{Cr}>250 mg/L、总砷<0.3 mg/L)。

综上，本项目采取的水污染防治措施在技术上是可行的。

11.4.2 大气污染防治措施

(1) MOCVD 设备废气：

本项目 MOCVD 设备废气通过双层密闭间内的密闭负压设备排气口直连风管收集后经“设备自带高效过滤装置过滤后再经湿法尾气处理器”处理后由1根32m高排气筒有组织排放，砷及其化合物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。

(2) 管路吹扫特种废气：

本项目管路吹扫特种废气通过双层密闭间内的管道连接至“LOCAL SCRUBBER 尾气处理器”处理后由1根32m高排气筒有组织排放，砷及其化合物排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。

(3) 外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气

本项目外延片检验测试及辅助生产设备酸碱废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经“二级碱液喷淋塔”处理后由1根40m高排气筒有组织排放。氮氧化物、硫酸雾、氯化氢排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准；非甲烷总烃、TVOC排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)表1挥发性有机物排放限值；氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2恶臭污染物排放标准值。

(4) 芯片生产有机清洗、匀胶及烘烤废气

本项目芯片生产有机清洗、匀胶及烘烤废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经“二级活性炭吸附装置”处理后由1根40m高排气筒有组织排放。非甲烷总烃、TVOC排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(D

B44/2367—2022)表1 挥发性有机物排放限值;臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2 恶臭污染物排放标准值。

(5) 芯片生产酸碱废气

本项目芯片生产酸碱废气通过双层密闭间内的负压设备排气口直连风管收集后经“二级碱液喷淋塔+干式过滤器+二级活性炭吸附装置”处理后由1根40m高排气筒有组织排放。氮氧化物、氟化物、氯化氢排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准;非甲烷总烃、TVOC排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)表1 挥发性有机物排放限值;氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2 恶臭污染物排放标准值。

(6) 电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气

本项目电池片串并联、焊接、涂刷偶联剂、刮胶、粘结、点胶、清洁废气通过双层密闭间收集后经“二级活性炭吸附装置”处理后由1根40m高排气筒有组织排放。非甲烷总烃、TVOC排放执行广东省地方标准《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367—2022)表1 挥发性有机物排放限值;锡及其化合物执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准;臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2 恶臭污染物排放标准值。

(7) 废水处理站废气

本项目废水处理站废水处理过程中产生的恶臭气体经池体加盖密闭收集、污泥处理过程的恶臭气体通过密闭间负压收集,然后经“碱液喷淋+活性炭吸附装置”处理后由1根40m高排气筒有组织排放。废气中氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2 恶臭污染物排放标准值。

(8) 厨房油烟

本项目食堂煮食过程中产生的厨房油烟经集油烟罩收集后经“静电油烟净化器”处理后由专用排放烟道有组织排放,油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)表2 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度。

(9) 无组织废气

本项目排放的厂界无组织废气中颗粒物、锡及其化合物、硫酸雾、氮氧化物、氯化氢、氟化物非甲烷总烃执行广东省《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，氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界标准值的二级新扩改建要求；厂区内无组织废气中非甲烷总烃执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求。

综上所述，本项目废气处理措施从技术是可行的。

11.4.3 噪声污染防治措施

厂区运营期噪声主要来源于各生产设备及辅助设备、运输车辆产生的噪声。通过采取选用低噪声设备，采取减振、隔声、消声治理措施以及加强管理等，昼、夜间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

11.4.4 固废污染防治措施

本项目运营期产生的固体废物包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。一般工业固废交有一般工业固废处理能力的单位处理；危险废物交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理；生活垃圾委托当地环卫部门每天清运处置。

本项目产生的危险废物设置危废暂存仓，采取防扬散、防流失、防渗漏等措施，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求规范建设和维护使用。

11.4.5 生态保护措施

本项目生态保护措施主要是在厂区内做好防止水土流失的措施，增加绿化面积，多栽种本地树木植物，加强企业生产及外排污染物的管理等。

11.5 环境影响经济损益分析

本项目的建设运营具有较好的社会效益和经济效益。本项目的运营对周围的水、大气、声、生态环境造成一定的影响，但建设单位只要做好污染防治工作，削减污染物排放量，做到稳定达标和相关环保要求，则本项目对周围环境的影响不大，因此，从环境经济损益角度分析，本项目的建设是可行的。

11.6 环境管理与监测计划

建设单位将采用合理有效的措施治理本项目产生的废水、废气和噪声以及固体废物，做到污染物达标排放。在营运阶段建立完善的环境管理与监测制度，加强对污染物排放的监督管理，对项目设有的所有排污口进行规范化管理；建设单位将制定事故应急监测方案，在事故发生时委托有资质的环境监测单位进行监测。

11.7 公众意见采纳情况

本次公众参与按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）要求进行环境影响评价信息公开，通过网上公示，张贴通告，登报纸等形式，充分收集公众意见。本项目在中山市环境科学学会网站首次公开环境影响评价信息期间，未收到公众的反馈意见；本项目在中山市环境科学学会网站征求意见稿公示期间，未收到公众关于本项目的反馈意见。

虽未收到任何反馈意见，建设单位在项目建设运营过程中仍会严格落实各项环保措施，确保本项目建设运营过程中废气、废水、噪声达标排放，固体废物妥善处置，并加强日常监管与维护，避免技术故障及管理不善等问题，杜绝污染事故的发生，以降低本项目建设运营对周围环境的影响，争取公众持久的支持。

11.8 项目合理合法性分析

本项目的建设符合国家、广东省和中山市产业政策要求；符合国家、广东省、中山市相关环境保护规划要求，符合广东省、中山市等各级主体功能区划、土地利用规划的相关要求，符合所在区域的环境功能要求。项目厂区布局较合理，分区明确，利于实现规模化生产，且易于污染物的收集和处理。因此，本项目的选址建设具有环境可行性和规划合理性。

11.9 综合结论

德华芯片公司空间能源系统自动化产线建设项目的建设符合国家产业政策，符合广东省、中山市相关生态环境保护规划要求，用地符合中山市土地利用规划，在运行期间会产生一定的废气、废水、固体废物和噪声，通过采取有效的污染治理措施，不会对周围环境造成明显的影响。建设单位在严格落实本环评所提出的各污染防治措施，并确保环保设施的正常有效运行，能做到各污染物的达标排放，同时，加强清洁生产管理，做好环境风险防范，从环境保护的角度来看，本项目的建设是可行的。