高效价药品原料药车间及生产线建设技改项目

环境影响报告书

（公示本）

建设单位：福建基诺厚普生物科技有限公司

编制单位：福建省环境保护设计院有限公司

编制时间：二〇二四年十一月

目 录

一、 概述 1
1.1 项目由来 1
1.2 环境影响评价的工作流程 2
1.3 分析判定相关情况 3
1.4 主要环境问题及环境影响 27
1.5 环境影响评价的主要结论 28
二、 总则 29
2.1 编制依据 29
2.2 环境影响识别和评价因子筛选 33
2.3 环境功能区划和评价标准 35
2.4 评价等级和评价范围 45
2.5 主要环境保护目标 52
三、 现有工程回顾性评价 57
3.1 现有工程基本情况 57
3.2 现有工程污染物排放及达标情况 78
3.3 存在的环境保护问题及拟采取的整改方案 84
四、 扩建项目工程分析 85
4.1 扩建项目概况 85
4.2 生产工艺及产污环节 108
4.3 物料平衡及水平衡 121
4.4 污染源源强核算 129
4.5 环境可行性分析 157
五、 环境现状调查与评价 175
5.1 自然环境现状调查与评价 175
5.2 环境质量现状调查与评价 179
5.3 笏石工业区概况 205
5.4 区域污染源调查 209
六、 环境影响预测与评价 210
6.1 施工期环境影响分析 210
6.2 运营期大气环境影响预测与评价 215
6.3 运营期地表水环境影响评价 254
6.4 运营期声环境影响预测与评价 261
6.5 运营期固体废物影响分析 266
6.6 运营期地下水环境影响预测与评价 270
6.7 运营期土壤环境影响评价 291
6.8 运营期环境风险预测与评价 302
6.9 运营期生态影响分析 354

6.10 碳排放影响评价 355
七、 环境保护措施及其可行性论证 360
7.1 施工期环境保护措施及其可行性论证 360
7.2 运营期废气治理措施及其可行性论证 362
7.3 运营期废水治理措施及其可行性论证 368
7.4 运营期噪声防治措施及其可行性论证 371
7.5 运营期固体废物处置措施及其可行性论证 373
7.6 运营期地下水污染防治措施及其可行性论证 376
7.7 运营期土壤污染防治措施及其可行性论证 384
7.8 运营期灭活、灭菌措施 385
八、 环境影响经济损益分析 387
8.1 环境保护投资估算 387
8.2 环境影响经济损益分析 387
九、 环境管理与监测计划 389
9.1 环境管理要求 389
9.2 污染物排放清单 393
9.3 排污许可管理 398
9.4 环境监测计划 399
9.5 排污口规范化管理 404
9.6 污染物排放总量控制 406
9.7 竣工环保验收 407
十、 环境影响评价结论 410
10.1 项目建设概况 410
10.2 环境质量现状评价 410
10.3 主要环境影响及环保措施 411
10.4 公众意见采纳情况 416
10.5 环境影响经济损益分析 416
10.6 环境管理与监测计划 416
10.7 环境影响评价总结论 416
附表 1 大气环境影响评价自查表 418
附表 2 声环境影响评价自查表 419
附表 3 地表水环境影响评价自查表 420
附表 4 土壤环境影响评价自查表 423
附表 5 建设项目环境风险自查表 425

一、 概述

1.1 项目由来

福建基诺厚普生物科技有限公司是一家由台湾霖扬生技制药股份有限公司与新希望医疗基金合资成立的生物技术公司，在福建省莆田市秀屿区笏石工业园已投资建设抗癌原料药和多肽类原料药生产线项目，该项目于 2020 年 4 月 28 日取得《莆田市生态环境局关于莆田新昶多肽园环境影响报告书的批复》（莆环审〔2020〕7 号），2020 年 5 月开工建设，2021 年 5 月竣工，2021 年 11 月 9 日通过建设项目阶段性竣工环境保护验收。

多肽类药物市场占据了一个介于小分子药物和生物制剂之间的独特药理学领域。在多肽类药物的销售收入中，胰岛素及其类似物占据了大约一半的份额，显示出其在该领域的主导地位。为适应市场需求，福建基诺厚普生物科技有限公司计划建设高效价药品原料药车间及生产线建设技改项目。该扩建项目于 2023 年 7 月 18 日在莆田市秀屿区工业和信息化局备案，总投资 12175 万元，拟利用现有两栋生产厂房投资新建 2 条司美格鲁肽前体生产线（下文简称 BioI和 BioII）、2 条重组司美格鲁肽生产线（下文简称 PepI和 PepII）、1 条全化学合成司美格鲁肽生产线（下文简称 PepIII）和 1 条全化学合成替尔泊肽生产线（下文简称 PepIV），新增生产规模为年产司美格鲁肽 426kg、替尔泊肽 50kg。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》的有关规定和要求，建设项目应进行环境影响评价。本扩建项目行业类别涉及 C276 生物药品制品制造、C271 化学药品原料药制造、C272 化学药品制剂制造，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本扩建项目应编制环境影响报告书。

表 1.1-1 建设项目环境影响评价分类管理名录（摘录）

环评类别 项目类别		报告书	报告表	登记表
二十四、医药制造业 27				
47	化学药品原料药制造 271；化学药品制剂制造 272；兽用药品制造 275；生物药品制品制造 276	**全部（含研发中试；不含单纯药品复配、分装；不含化学药品制剂制造的）**	单纯药品复配且产生废水或挥发性有机物的；仅化学药品制剂制造	/

1.2 环境影响评价的工作流程

项目环境影响评价工作程序流程见图 1.2-1。

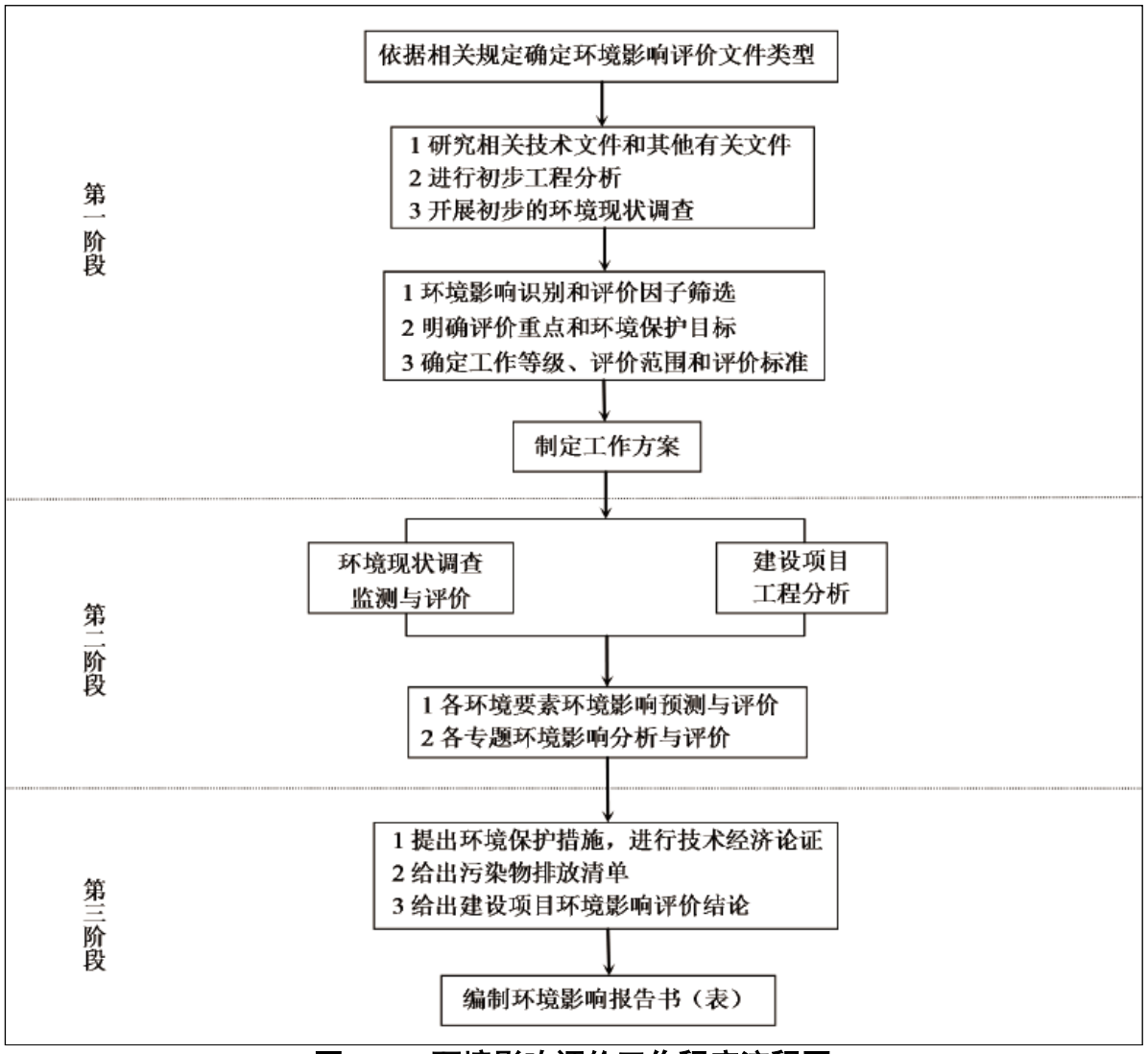


图 1.2-1 环境影响评价工作程序流程图

2024 年 1 月 9 日至 1 月 15 日福建基诺厚普生物科技有限公司委托福建省闽环试验检测有限公司开展环境质量现状调查监测。

2024 年 1 月 25 日福建基诺厚普生物科技有限公司委托福建省环境保护设计院有限公司承担高效价药品原料药车间及生产线建设技改项目的环境影响评价工作（附件 1）。我单位接受委托后，立即组织有关专业技术人员进行现场踏勘和收集资料，根据建设项目环境影响评价技术导则开展初步工程分析和初步的环境现状调查，制定工作方案。

2024 年 1 月 30 日福建基诺厚普生物科技有限公司在福建环保网（https://www.fjhb.org/huanping/yici/27485.html）进行了项目的首次公示，向当地公众介绍项目建设概况，建设单位和评价单位联系方式，提交公众意见表的方式和途径。

公示期间，未从电话、传真、信件、电子邮件等途径接到公众相关投诉、意见或建议。

2024 年 9 月 17 日，福建省环境保护设计院有限公司按照国家相关法律法规、技术规范等，编制完成了《高效价药品原料药车间及生产线建设技改项目环境影响报告书（送审稿）》。

2024 年 9 月 18 日～10 月 8 日福建基诺厚普生物科技有限公司在全国建设项目环境信息公示平台（https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=40918cnJIq）、海峡都市报及丙仑村村务公开栏开展项目环境影响报告书征求意见稿公示，向公众展示征求意见稿全文及公众意见表的网络链接，征求意见的公众范围，提交公众意见表的方式和途径。公示期间，未从电话、传真、信件、电子邮件等途径接到公众相关投诉、意见或建议。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类十三、医药：医药核心技术突破与应用：膜分离、新型结晶、手性合成酶促合成、连续反应等原料药先进制造和绿色低碳技术，新型药物制剂技术、新型生物给药方式和递送技术，**大规模高效细胞培养和纯化、药用多肽和核酸合成技术**，抗体偶联、载体病毒制备等技术采用现代生物技术改造升级。

本扩建项目拟建设药用多肽生产线，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类建设项目，符合国家产业政策。莆田市秀屿区工业和信息化局于 2023 年 7 月 18 日出具备案文件，同意本项目建设，备案号为闽工信备[2023]B050008 号（附件 3）。综上，本扩建项目建设符合国家及当地产业政策。

1.3.2 与生态环境管控要求符合性分析

生态环境管控要求动态更新成果详见三线一单综合查询报告（附件 10）。

1.3.2.1 全省陆域管控要求的符合性分析

（1）空间布局约束要求

如表 1.3-1 分析所示，本扩建项目属于医药制造业，不涉及福建省生态环境总体准入要求中关于空间布局约束管控的行业。此外，该项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的鼓励类，不属于低端落后产能，且其生产工艺不涉及使用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。项目的热源采用天然气锅炉，周边地表水体丙仑村小溪的水环境质量符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

因此，本扩建项目建设可满足空间布局约束要求。

（2）污染物排放管控要求

《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）中重点行业是指石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业。《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固体〔2022〕17 号）中重点行业是指重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。本扩建项目属于医药制造业，不属于重点行业，且不涉及钢铁、火电、水泥、电力、电解铝、焦化等行业。

本扩建项目排放污染物不涉及重点重金属，废气主要污染物为 VOCs，属于新增 VOCs 排放项目，VOCs 作为总量控制指标；废水经处理达标后排入秀屿污水处理厂，该厂尾水达到一级 A 排放标准；本扩建项目排放污染物涉及二氯甲烷，本评价要求建设单位根据环境质量监测计划开展排放口和周边环境二氯甲烷定期监测，根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。在环境管理方面要求建设单位应依法公开全厂（包含现有工程和扩建项目）二氯甲烷信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。扩建项目投产后依法申领排污许可证，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接。

因此，项目建设满足污染物排放管控要求。

（3）资源开发效率要求

土地资源方面：本扩建项目在现有厂区红线内建设，无新增占地，可实现土地利用效率提升。水资源方面：本扩建项目用水来自通达水厂，扩建原料药生产线，尚不具备使用再生水条件。能源方面：本扩建项目使用天然气锅炉和电，均属于清洁能源。经章节 4.5.4 分析，本扩建项目可达到国内先进水平。本评价要求建设单位在扩建项目投产后应实施清洁生产审核。

综上，本扩建项目建设符合福建省陆域生态环境管控要求。

表 1.3-1 与福建省陆域生态环境管控要求的符合性分析

适用范围	福建省陆域生态环境管控要求		拟建项目情况	符合性
全省陆域	空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。	本扩建项目属于医药制造业。	不涉及重点产业
		2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。	本扩建项目属于医药制造业。	不涉及产能过剩行业
		3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。	本扩建项目依托现有工程的天然气锅炉。	不涉及煤电项目
		4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。	本扩建项目属于医药制造业。	不涉及氟化工项目
		5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	评价范围内丙仑村小溪水环境质量符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。	符合
		6.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。	本扩建项目在厂区用地红线内建设，无新增用地。	不涉及在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业
		7.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业布局应符合《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固体〔2022〕17号）要求。禁止低端落后产能向闽江中上游地区、九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥闸以上流域、晋江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	①本扩建项目排放污染物不涉及重点重金属； ②本扩建项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类，不属于低端落后产能； ③生产工艺不涉及用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	符合
	污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物（含 VOCs）排放量应按要求实行等量或倍量替代。重点行业建设项目新增的主要污染物排放量应同时满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的要求。涉及新增总磷排放的建设项目应符合相关削减替代要求。新、改、扩建重点行业建设项目要符合“闽环保固体〔2022〕17 号”文件要求。	①本扩建项目属于新增 VOCs 排放项目，VOCs 作为总量控制指标。 ②本扩建项目不属于重点行业。	符合
		2.新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放	本扩建项目属于医药	不涉及钢

适用范围	福建省陆域生态环境管控要求		拟建项目情况	符合性
		限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施，现有项目超低排放改造应按“闽环规〔2023〕2号”文件的时限要求分步推进，2025年底前全面完成。	制造业。	铁、火电、水泥项目
		3.近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及排入湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级A排放标准。到2025年，省级及以上各类开发区、工业园区完成“污水零直排区”建设，混合处理工业污水和生活污水的污水处理厂达到一级A排放标准。	扩建项目废水经处理达标后排入秀屿污水处理厂，该厂尾水达到一级A排放标准。	符合
		4.优化调整货物运输方式，提升铁路货运比例，推进钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物由公路运输转向铁路运输。	本扩建项目属于医药制造业。	不涉及钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业
		5.加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。	本扩建项目排放污染物涉及二氯甲烷，本评价已提出二氯甲烷环境风险管控要求。	符合
	资源开发效率要求	1.实施能源消耗总量和强度双控。	经章节4.5.4分析，本扩建项目可达到国内先进水平。本评价要求建设单位在扩建项目投产后应实施清洁生产审核。	符合
		2.强化产业园区单位土地面积投资强度和效用指标的刚性约束，提高土地利用效率。	本扩建项目在现有厂区红线内建设，实现土地利用效率提升。	符合
		3.具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。在沿海地区电力、化工、石化等行业，推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。	本扩建项目用水来自通达水厂，扩建原料药生产线，尚不具备使用再生水条件。	符合
		4.落实“闽环规〔2023〕1号”文件要求，不再新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时10蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。	本扩建项目使用天然气锅炉。	符合
		5.落实“闽环保大气〔2023〕5号”文件要求，按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	本扩建项目使用天然气锅炉。	符合

1.3.2.2 与莆田市陆域管控要求的符合性分析

（1）生态保护红线符合性分析

本扩建项目位于莆田市秀屿区笏石工业园，不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地、生态公益林、重要自然与人文景观、文物古迹及其他需要特别保护的区域，扩建项目用地红线不涉及莆田市生态保护红线。

（2）环境质量底线符合性分析

①水环境质量底线

扩建项目周边地表水体为丙仑村小溪，汇入南洋河网莆田开发利用区。根据《福建省水（环境）功能区划》可知，南洋河网莆田开发利用区环境区划功能为 III 类，主要功能为农业、工业用水，项目所在区域水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准。扩建项目所在区域空气环境为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准；扩建项目用地土壤执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

扩建项目废水经厂区污水处理站处理可实现达标排放，经市政污水管网排入秀屿污水处理厂。项目废气污染物主要为 VOCs，配套废气处理设施可实现有机废气的达标排放。固废可做到无害化处置。厂区按规范要求分区防渗。采取隔声减振等降噪措施。扩建项目在切实采取本次环评提出的相关污染防治措施后，扩建项目排放的污染物不会改变环境区划功能。因此，本扩建项目建设符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线符合性分析

本扩建项目所占用土地为已取得用地规划的二类工业用地。项目地属于秀屿城市给水工程服务范围，供水来自通达水厂。项目生产使用锅炉燃料为天然气。扩建项目建成运行后通过内部管理、回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的措施，以“节能、降耗、减污”为目标，可有效控制污染及资源利用水平。本扩建项目建设对土地、水、能源等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）生态环境准入清单符合性分析

本扩建项目位于笏石工业园区，在厂区用地红线内建设，无新增用地，不涉及通风廊道及其主导风向的上风向、基本农田。周边水系为丙仑村小溪，南洋水网经遮浪水闸汇入木兰溪木兰陂下游。因此，本扩建项目位于木兰溪木兰陂下游（图 1.3-1），不

属于木兰溪木兰陂以上流域范围和萩芦溪南安陂以上流域范围。

本扩建项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类，不属于低端落后产能，且不涉及用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。

本扩建项目排放水污染物涉及化学需氧量、氨氮，大气污染物涉及挥发性有机物，不涉及铅、汞、镉、铬和砷等重金属，因此，化学需氧量、氨氮、挥发性有机物作为本扩建项目的总量控制指标。本扩建项目废气污染物涉及二氯甲烷，经“碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附”处理后，可实现达标排放。经预测，二氯甲烷排放对周边大气环境影响可接受。

环境质量监测方面，本评价设置 2 个土壤质量跟踪监测点，分别位于厂区内（污水处理站出水口）、厂区地下水下游农田（详见图 5.2-1 编号 T09）。地下水质量监测井设置 4 个， 其中 3 个位于厂区内（图 7.6-3）、1 个位于丙仑村后平洋（详见图 5.2-2 编号 S02）。环境空气监测点布设于丙店小学。排放口监测方面，对厂区排气筒及厂界进行监测。监测频次及监测因子详见环境质量监测计划（表 9.4-1）。本评价要求建设单位根据环境质量监测计划开展排放口和周边环境二氯甲烷定期监测，根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。

本评价在环境管理方面，要求建设单位应依法公开全厂（包含现有工程和扩建项目）二氯甲烷信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。扩建项目投产后依法申领排污许可证，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接。

如表 1.3-2 分析所示，本扩建项目符合空间布局约束要求和污染物排放管控。因此，本扩建项目建设符合莆田市陆域生态环境管控要求。

表 1.3-2 与莆田市陆域生态环境管控要求符合性分析

莆田市陆域生态环境管控要求		拟建项目情况	符合性
空间布局约束要求	1.建设项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物）排放总量指标，应符合区域和企业总量控制要求。	本扩建项目排放水污染物涉及化学需氧量、氨氮，大气污染物涉及挥发性有机物，因此，化学需氧量、氨氮、挥发性有机物作为本扩建项目的总量控制指标。	符合
	2.严格控制重金属污染物的排放量，落实重金属排放总量控制要求。	本扩建项目排放污染物不涉及铅、汞、镉、铬和砷等重金属。	不涉及
	3.推动涉重金属产业集中优化发展，新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。加快推进专业电镀企业入园。依法推动落	①本扩建项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类，不属于低端落后产能； ②生产工艺不涉及用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	符合

莆田市陆域生态环境管控要求		拟建项目情况	符合性
	后产能退出。根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。		
	4.木兰溪木兰陂以上流域范围和萩芦溪南安陂以上流域范围内禁止新（扩）建化工、涉重金属、造纸、制革、琼脂、漂染行业和以排放氨氮、总磷等为主要污染物的工业项目（污水深海排放且符合园区规划及规划环评的工业项目除外）。	项目地周边水系为丙仑村小溪，丙仑村小溪汇入南洋水网，南洋水网经遮浪水闸汇入木兰溪木兰陂下游。因此，本扩建项目位于木兰溪木兰陂下游。	不涉及
	5.开展省级及以上各类开发区、工业园区“污水零直排区”建设。化工、电镀、制革、印染等行业企业产生的废水应当按照分质分流的要求进行预处理，达到污水集中处理设施处理工艺要求后方可向处理设施排放。	本扩建项目位于笏石工业园区，不属于省级及以上工业园区。	不涉及
	6.加强新污染物排放控制。项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。对列入国家《重点管控新污染物清单》（2023 年版）中的新污染物，持续推动禁止、限制、限排等环境风险管控措施。强化绿色替代品和替代技术的推广应用，以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者依法对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，依法公开新污染物信息，排查整治环境安全隐患，评估环境风险并采取环境风险防范措施。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	本扩建项目废气污染物涉及二氯甲烷，经“碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附”处理后，可实现达标排放。经预测，二氯甲烷排放对周边大气环境影响可接受。本评价要求建设单位根据环境质量监测计划开展排放口和周边环境二氯甲烷定期监测，根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。本评价在环境管理方面，要求建设单位应依法公开全厂（包含现有工程和扩建项目）二氯甲烷信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。扩建项目投产后依法申领排污许可证，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接。	符合
	7.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。	本扩建项目在厂区用地红线内建设，无新增用地。	不涉及在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业

莆田市陆域生态环境管控要求		拟建项目情况	符合性
	8.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。从严管控非农建设占用永久基本农田。不得随意调整和占用已划定的永久基本农田，特别是城市周边永久基本农田。一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田面积的，要按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求，在储备区内选择数量相等、质量相当的地块进行补划。坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动。合理引导永久基本农田进行农业结构调整，不得对耕作层造成破坏。	本扩建项目在厂区用地红线内建设，无新增用地。	不涉及

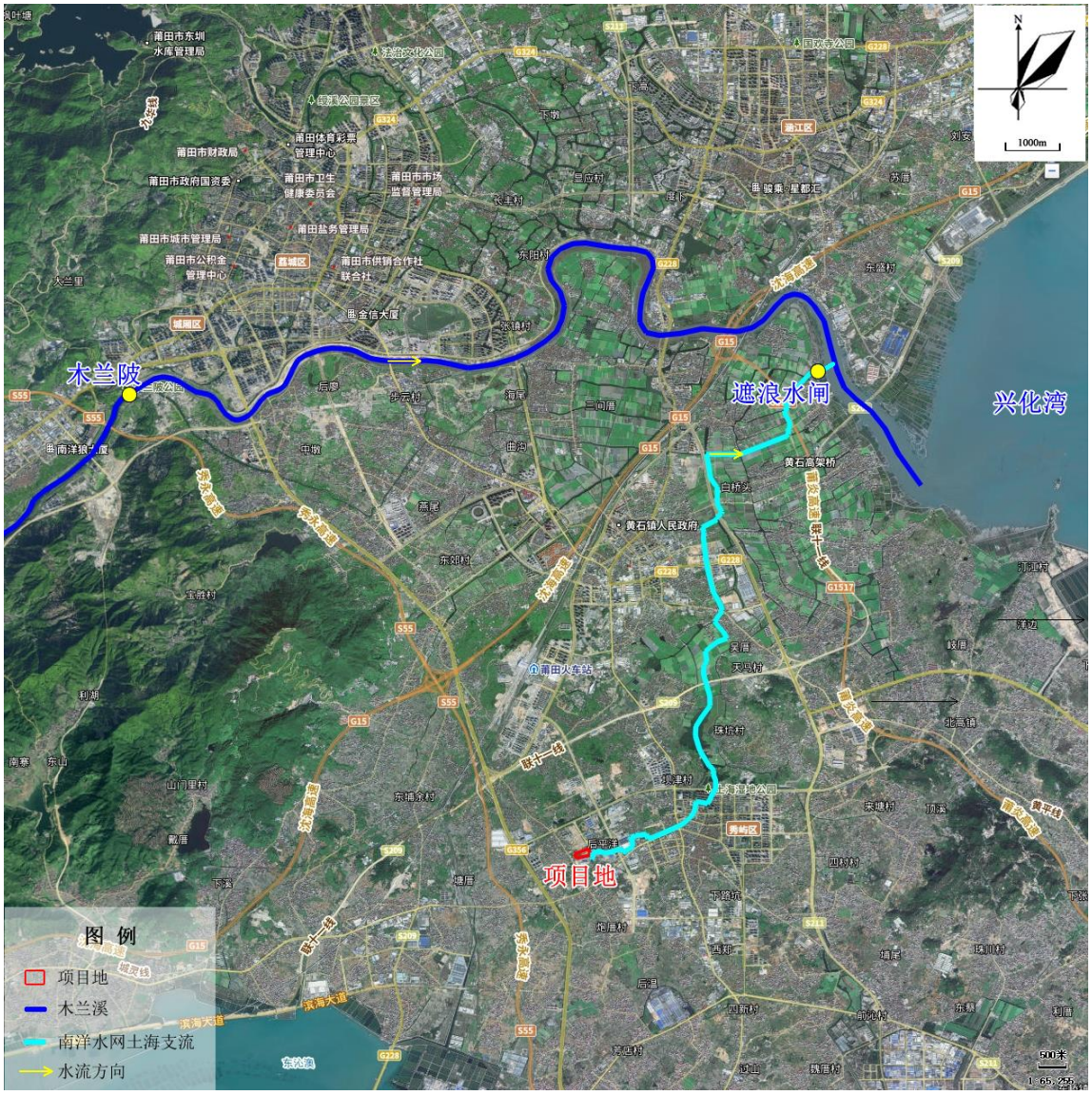


图 1.3-1 扩建项目与木兰溪流域位置关系图

1.3.2.3 与笏石工业园管控单元管控要求的符合性分析

如图 1.3-2，项目位于重点管控单元。根据附件 10 所示，项目位于笏石工业园，环境管控单元编码为 ZH35030520005。

（1）空间布局约束要求

本扩建项目为医药制造业，原材料无三苯，不会产生三苯废气。本扩建项目位于笏石工业园区，在现有用地红线内建设，未占用基本农田。

（2）污染物排放管控

①本扩建项目废气污染物主要为 VOCs（含二氯甲烷），配套废气处理设施可实现有机废气的达标排放。根据本次评价环境影响预测结果，扩建项目在切实采取本次环评提出的相关污染防治措施后，扩建项目排放的二氯甲烷等废气污染物对周边环境影响可接受，不会改变环境区划功能。本扩建项目涉及新增涉 VOCs 排放，VOCs 排放应实行总量控制。②本扩建项目废水经厂区污水处理站处理可实现达标排放，废水经市政污水管网排入秀屿污水处理厂，根据本次评价环境影响分析结果，本扩建项目废水依托秀屿污水处理厂处理可行。现有工程废水已接入秀屿污水处理厂。③本评价制定环境监测计划，要求建设单位开展二氯甲烷定期监测。本评价在环境管理方面，要求建设单位在扩建项目投产后应依法公开新污染物信息，定期排查整治环境安全隐患，评估环境风险并采取环境风险防范措施，建立土壤污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。

（3）环境风险防控要求

建设单位已建立环境风险防控体系，已编制突发环境事件应急预案，并配备应急资源。厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。厂区雨水总排口设切换阀，在事故发生时立即关闭雨水口切换阀，采用抽水泵将围截在雨水沟内的泄漏物料，可阻断事故废水通过雨水总排口进入外环境。本扩建项目投产后建设单位应健全环境风险防控体系，进行突发环境事件应急预案修编。

（4）资源开发效率要求

本扩建项目能源主要来自市政电网供电，供热使用天然气锅炉。本扩建项目经章节 4.5.4 分析，本扩建项目可达到国内先进水平。本评价要求建设单位在扩建项目投产后应实施清洁生产审核。

如表 1.3-3 分析所示，本扩建项目符合空间布局约束要求和污染物排放管控。因此，

本扩建项目建设符合莆田市生态环境总体准入要求。

综上分析，本扩建项目建设符合《莆田市人民政府关于印发莆田市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（莆政综〔2020〕112 号）相关要求。

表 1.3-3 与笏石工业园控制单元生态环境管控要求符合性分析

笏石工业园生态环境管控要求		拟建项目情况	符合性
空间布局约束	1.园区上风向不新增排放三苯废气的服装制造业、含发酵工艺的农产品加工业。 2.新增排放三苯废气的制鞋业和喷漆等工艺应布置于园区下风向。 3.不得引进林产品加工业类企业。 4.对于区域内基本农田：在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。从严管控非农建设占用永久基本农田。不得随意调整和占用。用已划定的永久基本农田，特别是城市周边永久基本农田。一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田面积的，要按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求，在储备区内选择数量相等、质量相当的地块进行补划。坚持农地农用，禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动。合理引导永久基本农田进行农业结构调整，不得对耕作层造成破坏。	①本扩建项目为医药制造业，不属于林产品加工业类企业。 ②本扩建项目原材料无三苯，不会产生三苯废气。 ③本扩建项目位于笏石工业园，未占用基本农田。	符合
污染物排放管控	1.推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代，推广使用水性环保型胶粘剂，以及低毒、低挥发性溶剂。制鞋业高频压型、印刷、发泡、注塑、鞋底喷漆、粘合等产生 VOCs 废气的工序应设有收集设施且密闭效果良好，配套净化装置。含有机溶剂的原料应密闭储存。使用溶剂型涂料的工业涂装工序必须密闭作业，配备有机废气收集系统，并安装高效回收净化设施，有机废气净化率达到规定要求。纺织印染行业应推广使用低毒、低挥发性溶剂，加强化纤纺丝、热定型、涂层等工序 VOCs 排放治理。 2.新、改、扩建涉二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 项目，落实排放总量控制要求。 3.园区内生活污水全收集全处理，工业企业的污水接管率达到 100%。工业企业排水水质要符合国家或地方相关排放标准规定。工业集聚区要按规定配套建成工业污水集中处理设施并稳定运行，达到相应排放标准后方可排放。对已经进入市政污水收集处理设施的工业企业进行排查、评估。经评估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，应限期退出市政管网，向园区工业污水集中处理设施聚集。在退出市政管网之前，应采取预处理等措施，降低对城镇生活污水处理厂的影响。	①本扩建项目废气污染物主要为 VOCs，配套废气处理设施可实现有机废气的达标排放。扩建项目在切实采取本次环评提出的相关污染防治措施后，扩建项目排放的废气污染物对周边环境影响可接受，不会改变环境区划功能。 ②本扩建项目新增 VOCs 排放，VOCs 排放应实行总量控制。 ③根据章节 6.3.2 分析结果，本扩建项目废水依托秀屿污水处理厂处理是可行的。建设单位已取得工业废水处理资质（附件 12），并取得秀屿污水处理厂同意接收废水的函（附件 8）。 ④本扩建项目废气污染物涉及二氯甲烷，经“碱液喷淋+除雾器+活性炭吸附”处理后，可实现达标排放。经	符合

笏石工业园生态环境管控要求		拟建项目情况	符合性
	4.排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求；排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者依法对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，依法公开新污染物信息，排查整治环境安全隐患，评估环境风险并采取环境风险防范措施。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。	预测，二氯甲烷排放对周边大气环境影响可接受。本评价制定环境监测计划，要求建设单位开展二氯甲烷定期监测。本评价在环境管理方面，要求建设单位在扩建项目投产后应依法公开新污染物信息，定期排查整治环境安全隐患，评估环境风险并采取环境风险防范措施，建立土壤污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。	
环境风险防控	1.建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，防止泄漏物和事故废水污染地表水、地下水和土壤环境。 2.强化环境影响评价审批管理，严格涉新污染物建设项目准入管理。对列入国家《重点管控新污染物清单》（2023 年版）中的新污染物，持续推动禁止、限制、限排等环境风险管控措施。 3.对使用有毒有害化学物质进行生产或者在生产过程中排放有毒有害化学物质的企业依法实施强制性清洁生产审核，全面推进清洁生产改造。	①厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。厂区雨水总排口设切换阀，可阻断事故废水通过雨水总排口进入外环境。本扩建项目投产后建设单位应健全环境风险防控体系，进行突发环境事件应急预案修编。 ②本评价要求建设单位在扩建项目投产后应实施清洁生产审核。	符合
资源开发效率要求	1.新（扩、改）建工业项目能耗、产排污指标均应达到或优于国内先进水平。 2.每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出。 3.优化能源结构，持续减少工业煤炭消费，对以煤、石焦油、渣油、重油为燃料的锅炉和工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及工厂余热、电力热力等替代，提高能源利用效率。	①经章节 4.5.4 分析，本扩建项目可达到国内先进水平。本评价要求建设单位在扩建项目投产后应实施清洁生产审核。 ②本扩建项目热源使用天然气锅炉（已建）。	符合



图 1.3-2 项目与莆田市环境管控单元位置关系图

1.3.3 与规划符合性分析

1.3.3.1 与《福建省主体功能区规划》（2012 年）符合性分析

本扩建项目选址位于《福建省主体功能区规划》重点开发区域，不涉及限制和禁止开发区域。重点开发区域功能定位为主动承接闽东南、长三角等发达地区产业转移，应用高新技术、先进适用技术整合、提升机械（装备）制造、食品加工、林产加工、纺织服装、冶金建材等五大传统优势产业。

本扩建项目实施有助于推动该区域医药制造业发展，符合《福建省主体功能区规划》重点开发的功能定位。

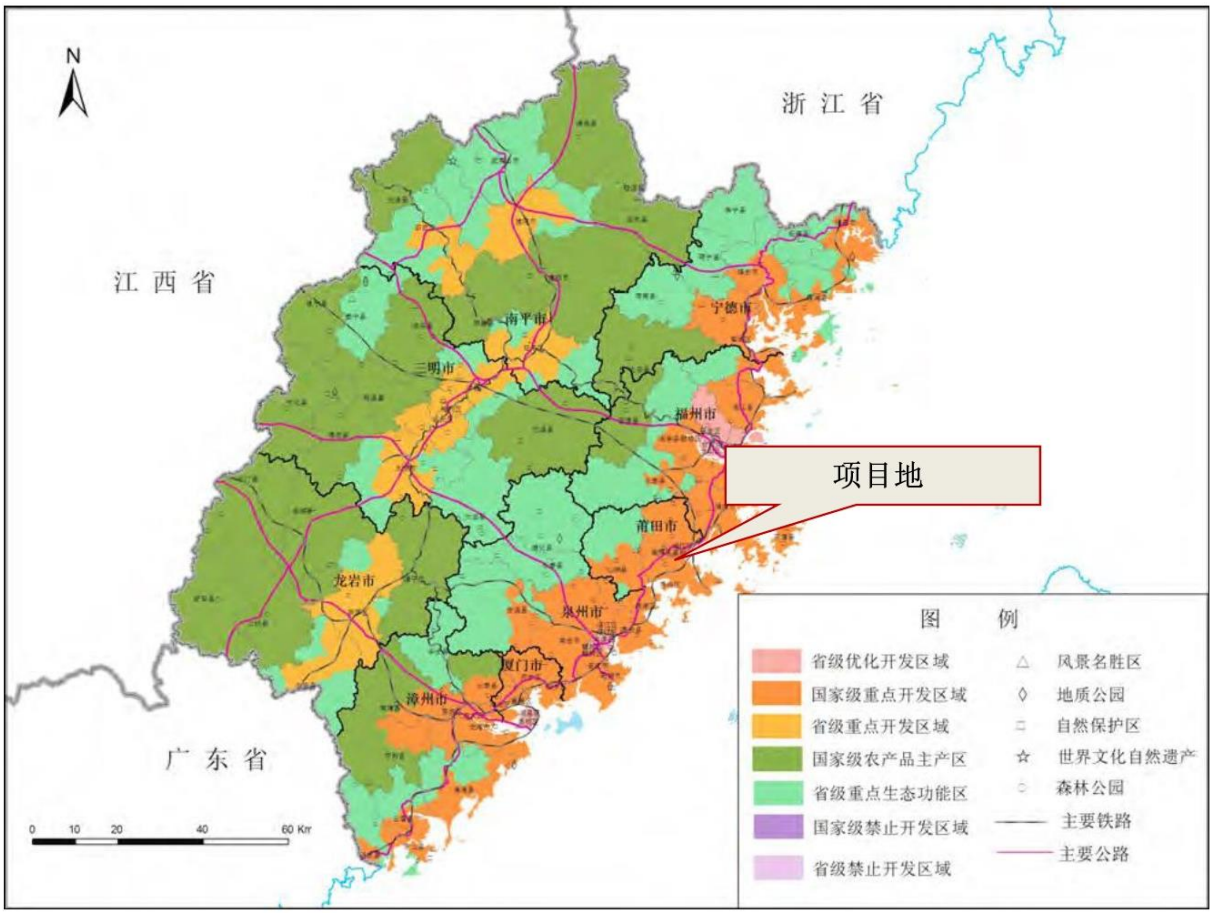


图 1.3-3 与福建省主体功能区规划位置关系图

1.3.3.2 与《莆田市生态环境功能区划》符合性分析

（1）规划概况

根据莆田市生态环境功能区划，莆田市全市共划分为 17 个功能小区，其中本工业区位于莆田中部城镇与工业环境生态功能小区（520232103）。

①范围：笏石镇，面积 68 平方公里

②主导功能：城镇生态环境

③辅助功能：农业生态环境

④生态保育和建设方向：

重点：按城镇总体规划进行建设，合理布局居住、商业、工业、交通用地，完善各种基础设施，加大绿化面积，为建设新型生态城镇打下基础。加强工业园区（35015、35025）基础设施建设，建设污水处理厂、垃圾处理场，防止污染环境（52315）；加强大气污染重点监控（佳通轮胎厂 31502）。

相关任务：加强综合治理，防止水土流失和旱地沙化；加强畜禽养殖业的污染治理，进行综合利用，防止污染（31208）；防止水产养殖（31317、34024）污染；发挥区位优势，积极发展高产、低污染农业生产。加强福厦铁路（41001）、湄洲湾北岸铁路支线（41004）、城文、新秀公路等城镇交通干线视域景观建设以及生态公益林（36048、36049）的保护。及时恢复杨山、濑宅矿山（32212、32213）的生态。

（2）符合性分析

本扩建项目实施有助于推动该区域医药制造业发展，符合该生态环境功能区的主导功能。本扩建项目在现有厂区红线内建设，布局合理，实现土地利用效率提升，符合该生态环境功能区的建设方向。

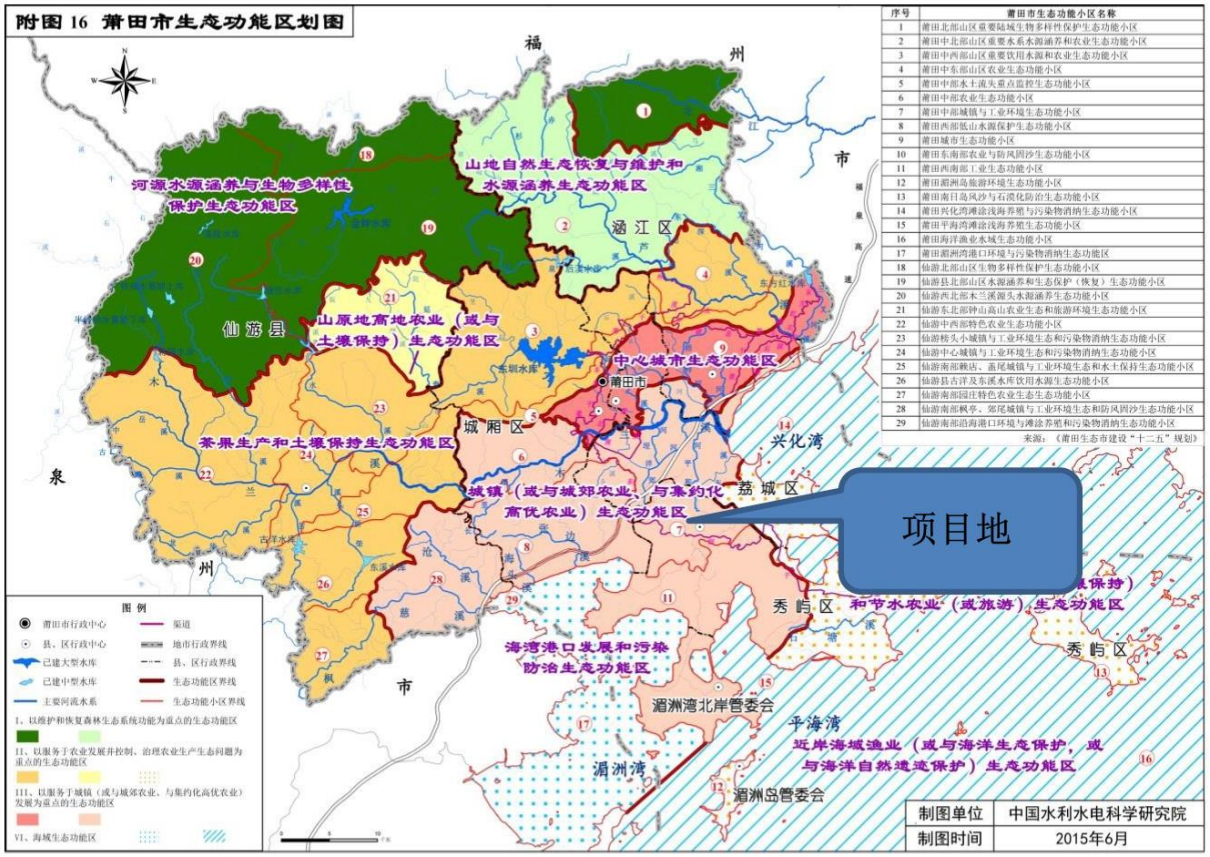


图 1.3-4 与莆田市生态环境功能区划位置关系图

1.3.3.3 与《莆田市笏石工业北分区（350305-07）单元控制性详细规划》、规划环评及其审查意见的符合性分析

《莆田市笏石工业北分区（350305-07）单元控制性详细规划》规划期限为 2019-2030 年，规划范围为东至笏西街、荔港大道、西至城港大道，南至规划源兴路，北至清塘大道，规划总面积 770 公顷。2019 年编制完成《莆田市笏石工业园区北区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书》。2019 年 9 月 27 日取得《莆田市秀屿生态环境局关于印发莆田市笏石工业园区北区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书审查小组意见的通知》（莆秀环规评〔2019〕1 号）。

（1）规划及规划环评概况

①产业定位

规划产业定位：重点发展鞋服、纺织及临港高端装备制造及相关配套产业同步构建产城高度融合示范区。

规划环评认为：目前园区内大部分工业用地已开发，规划对产业定位较为笼统，根据现有已入园企业情况、拟引进企业及规划引进企业状况，环评建议主导产业类型为医药产业、建材、机械电子、食品、鞋服。

②产业布局

笏石工业园的产业布局主要分为北侧、中部以及东部三个地块。其中，北侧地块布局医药、建材、食品等综合片区，中部地块布局电子机械、医药、鞋服，东侧片区布局建材、鞋服、食品等，详见图 1.3-5。

③用地布局

为了减少对周边居民区的影响，笏石工业园规划环评对规划提出的用地布局进行了优化调整，调整后的用地布局见图 1.3-6。

④总量控制要求

大气污染物允许排放量：SO_2 170.13t/a、NOx 251.54t/a。

水污染物允许排放量：COD 275.46t/a、氨氮 27.55t/a。

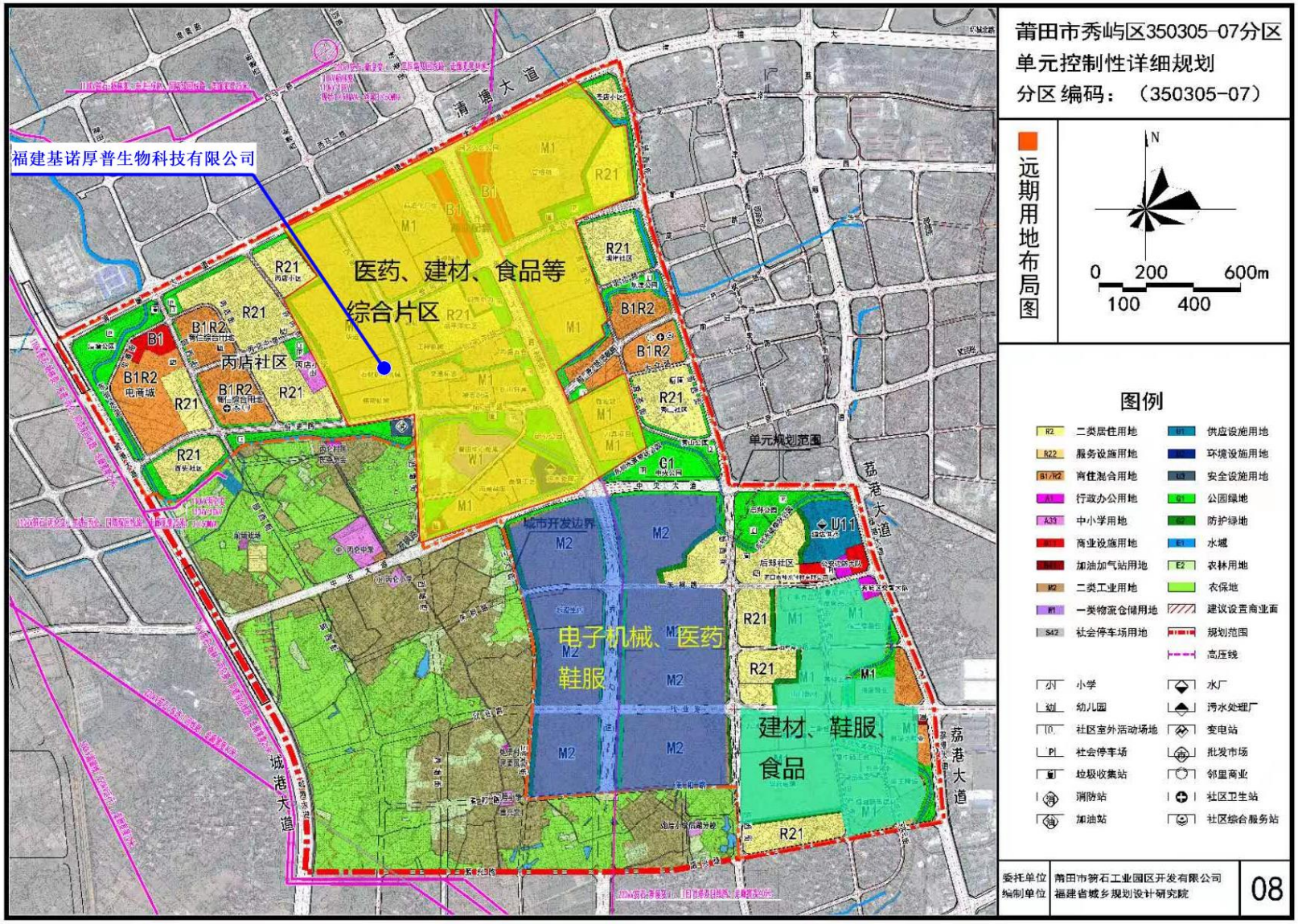


图 1.3-5 扩建项目与笏石工业园产业布局图衔接关系

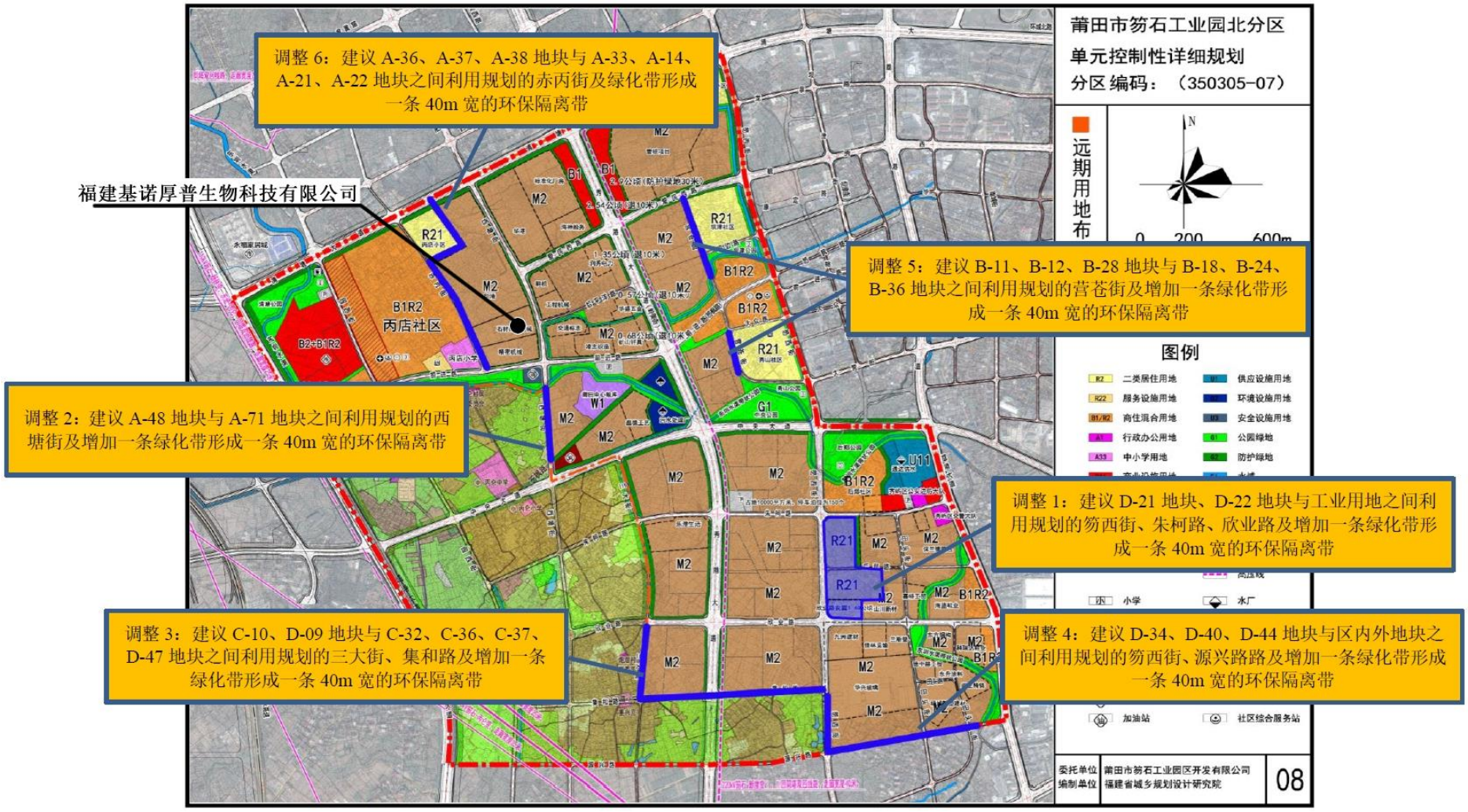


图 1.3-6 扩建项目与规划环评用地布局调整图的衔接关系

⑤环境准入负面清单

《莆田市笏石工业园区北区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书》环境准入清单见表 1.3-4。现行《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本次依据最新要求进行评价。

表 1.3-4 笏石工业园环境准入负面清单

规划产业	禁止准入行业	限制准入行业	禁止准入工艺/工段	禁止引进设备
制药	禁止引进单纯原料药制造企业（企业为满足企业自身下游生产需求生产原料药及中间体除外）；禁止引进兽用药品制造企业	排放重金属	/	《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》中淘汰的设备

（2）《莆田市秀屿生态环境局关于印发莆田市笏石工业园区北区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书审查小组意见的通知》摘录

规划产业及布局：规划重点发展鞋服、纺织及临港高端装备制造及相关配套产业，同步构建同度融合示范区。规划空间结构呈“两轴一带多区”的空间结构，“一带”是指滨水休闲景观带，沿东圳水渠两岸布置公共绿地、广场等；“两轴”指秀港大道南北延伸的产业发展主轴线和沿中央大道东西延伸的区域交通发展轴；“多区”是指综合发展区、产业发展区及产业配套区。主导产业类型为医药产业、建材、机械电子、食品、鞋服。

在规划优化调整与实施的意见如下：

(一)加强园区空间管控。根据现状以及近期拟建和计划引进项目情况，结合区域气象特征、项目污染特征、敏感目标相对关系，优化产业定位和规划布局。工业用地与居住用地之间应规划一定的控制距离，以减缓工业开发对人居环境产生的影响。

(二)严格园区环保准入。禁止引入印染生产工序及含有毛皮鞣制生产工序的企业；禁止引入电镀企业；禁止引入印刷线路板项目和前端电子专用材料制造项目；禁止引进玻璃保温瓶胆及含 Pb 玻璃加工等生产线；严格控制原料药制造，禁止引进单纯原料药制造企业（本园区内企业为满足企业自身下游生产需求生产原料药及中间体除外）；禁止引进兽用药品制造企业；禁止引进动物油加工项目。

入园企业的清洁生产应达到国内清洁生产先进水平。优化能源结构，提倡使用清洁能源。

(三)严守环境质量底线。根据区域大气、水环境容量，按照《报告书》意见严格控制区内污染物排放总量，并纳入当地政府污染物排放总量控制计划。

(四)加快环保基础设施建设。园区应按照雨污分流的原则建设收集管网，加快园区接入石门澳污水处理厂的污水管道建设。加快天然气管网铺设覆盖范围，推进清洁能源使用。依法依规做好固体废物的分类收集和处理处置。

（3）符合性分析

①产业定位

本扩建项目建设内容涉及生物工程制药和化学合成类制药，属于医药制造业，符合笏石工业园的产业定位。

②产业布局

从图 1.3-5 可知，本扩建项目位于笏石工业园医药、建材、食品等综合片区，符合笏石工业园的产业布局。

③用地布局

笏石工业园规划环评调整建议： A-36、A-37、A-38 地块与 A-33、A-14、A-21、A-22 地块之间利用规划的赤丙街及绿化带形成一条 40m 宽的环保隔离带。

根据现场踏勘结果，赤丙街及绿化带未建设，现状为农田和荒地。根据秀屿区笏石工业园区管委会提供资料，该环保隔离带位于城镇开发边界外，会在后续编制村庄规划时进行管控，建设期未定。

如图 1.3-6 所示，项目所在地的用地性质为工业用地，本扩建项目最近敏感目标为西侧的丙店自然村（即丙店社区），距离厂区边界约 67m，可满足笏石工业园规划环评要求 40m 防护距离。

④总量控制要求

本扩建项目废水总量控制指标 COD 新增排放量为 1.4319t/a、氨氮新增排放量为 0.1432t/a，小于笏石工业园水污染物排放总量控制要求（COD：275.46t/a、氨氮：27.55t/a）。

⑤环境准入负面清单

对照表 1.3-4 以及《莆田市秀屿生态环境局关于印发莆田市笏石工业园区北区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书审查小组意见的通知》关于园区环保准入要求可知，笏石工业园禁止引进单纯化学药品原料药制造企业。

本扩建项目生产的司美格鲁肽前体全部自用，作为生产重组司美格鲁肽的原料；原料药生产线生产的原料药将作为注射液外售。本扩建项目生产的原料药及中间体是为了满足企业自身下游生产的需求，不属于单纯原料药制造企业。因此，项目建设符

合莆田市笏石工业园环境准入负面清单的要求。

综上，本扩建项目的建设符合《莆田市笏石工业园北分区（350305-07）单元控制性详细规划》、规划环评以及规划环评审查意见的相关要求。

1.3.4 与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

（1）政策符合性

本扩建项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类。根据章节1.3.1、1.3.2、1.3.3、4.5.3 分析结果，本扩建项目符合国家及当地产业发展政策，符合福建省及莆田市生态环境管控要求，《莆田市笏石工业北分区（350305-07）单元控制性详细规划》、规划环评及审查意见的相关要求，符合相关环境保护相关法律法规和政策要求。

（2）选址合理性

笏石工业园区是依法合规设立并已完成规划环评的工业园区，主导产业包含医药产业。本扩建项目属于化学原料药和生物生化制品建设项目，行业类别为 C27 医药制造业，位于笏石工业园工业用地，选址可行。

（3）措施可行性

①废气

本扩建项目拟配备生产设备具有连续化及自动化程度高、密闭性能好等特点，减少了物料与外界环境的接触。物料的输送、混合、反应等生产过程均在密闭的设备和管道中进行，源头控制无组织废气产生。配套废气处理设施为高效过滤+喷淋+除雾+活性炭吸附，项目产生的有机废气和恶臭气体可实现达标排放。根据章节 6.2 大气环境影响预测与评价结果，本扩建项目建设对周边环境影响可接受，可满足环境功能区要求。本评价根据项目布局及排污情况，设置环境防护距离（图 6.2-14），该区域无居民区、学校、医院等环境敏感目标。

②废水

厂区排水系统按“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则设置。生产废水经厂区污水处理站处理，生活污水经化粪池处理，以上两股废水汇合后经厂区总排口排入市政污水管网。本扩建项目生产废水中含细菌和药物活性的生物实验室废水、Bio 生产线工艺废水和清洗废水单独收集并进行碱液灭活预处理后排入厂区污水处理站。

根据章节 6.3 地表水环境影响评价结果，生产废水经厂区污水处理站处理可达秀屿污水处理厂进水水质要求和相关排放标准浓度限值，依托秀屿污水处理厂可行，且建设单位已取得秀屿污水处理厂同意接收废水的函（附件 8）。

③固体废物

本扩建项目产生的一般工业固废贮存在一般工业固废暂存间，危险废物贮存在危险废物暂存间。厂区污水处理站的污泥经灭活预处理后委托有资质单位安全处置。

（4）风险可控性

①环境风险

厂区已落实分区防控措施，已建立环境风险防控体系，已编制突发环境事件应急预案，并配备应急资源。厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。厂区雨水总排口设切换阀，可阻断事故废水通过雨水总排口进入外环境。本扩建项目投产后建设单位应健全环境风险防控体系，进行突发环境事件应急预案修编。

②生物安全

本扩建项目的 Bio 生产线采用由福建基诺厚普生物科技有限公司研发的重组工程菌。该工程菌的宿主菌为大肠埃希氏菌（E.coli），这是生物工程领域中最常用的宿主菌。该重组工程菌的危害等级低于大肠埃希氏菌，普通消毒剂可杀灭这类菌株，通常情况下不会引起人类或动物疾病。

Bio 生产线废气经“高效过滤器+水喷淋+除雾+活性炭吸附”处理后由 25m 排气筒排放。Pep 生产线废气和实验室废气经“高效过滤器+碱液喷淋+除雾+活性炭吸附”处理后由 25m 排气筒排放。高效过滤器可有效拦截细菌气溶胶和含有药物活性成分的颗粒物，过滤网作危废处置。含细菌和药物活性的生物实验室废水、Bio 生产线工艺废水和清洗废水经碱液灭活后，进入厂区污水处理站。洁净室环境采用臭氧灭活。生物实验室中与样品及菌体接触过的器具采用高压蒸汽灭菌，实验室环境采用紫外线灭菌。通过以上措施可有效灭菌、灭活，从而保证生物安全风险可控。

（5）二氯甲烷累积性影响分析

二氯甲烷具有低可燃性、强溶解能力的优点，被广泛应用于医药行业。然而其沸点低，极易挥发到周围环境中，若不加以治理，一方面会引起人体中毒，另一方面会在光的作用下分解产生光气和一氧化碳进而破坏臭氧层。《斯德哥尔摩公约》将二氯甲烷气体列为优先处理控制的 12 种持久性有机污染物之一，同时也纳入我国发布的《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》《有毒有害水污染物名录（第一批）》《优先控制化学品名录》《重点管控新污染物清单（2023 年版）。人体长期接触二氯甲烷可因结膜充血、鼻炎、支气管炎等而导致慢性支气管炎，亦可出现反应性哮喘。

现有工程2021年11月9日通过建设项目阶段性竣工环境保护验收，根据表3.1-2，现有工程二氯甲烷年用量为 3282kg，各工艺废气排气筒二氯甲烷均未检出（表 3.2-3）。根据 2024 年环境空气质量监测结果，二氯甲烷未检出。根据 2019 年 5 月和 2024 年 1 月厂区及周边 1km 范围内土壤质量监测结果，二氯甲烷均未检出。从环境质量监测数据表明现有工程运营期二氯甲烷排放对环境影响可接受。

根据本次评价的大气环境预测结果，本扩建项目排放的二氯甲烷叠加现状监测小时值和周边在建拟建污染源后，各环境空气保护目标最大小时浓度值为34.9293μg/m^3，占标率为 20.43%；网格点小时最大浓度预测值为 63.0201μg/m^3，占标率为 36.85%，本扩建项目建设对周边环境影响可接受，可满足环境功能区要求。

（6）环境管理要求

建设单位应严格落实本评价提出的环境保护措施和风险防范措施，确保环保设施的稳定运行，加强环境管理，杜绝非正常工况和事故工况产生。一旦发生非正常工况和事故工况，应及时在保证安全的情况下停止生产，严禁超标排放。

本评价要求建设单位根据环境质量监测计划开展排放口和周边环境二氯甲烷定期监测，根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。建设单位应依法公开全厂（包含现有工程和扩建项目）二氯甲烷信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。扩建项目投产后依法申领排污许可证，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接。

本扩建项目建设与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析详见表1.3-5。综上，本扩建项目建设符合《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》。

表 1.3-5 与《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析表

序号	《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》	扩建项目情况	符合性
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合医药行业产业结构调整、落后产能淘汰的相关要求。	①根据章节 4.5.3 分析结果，本扩建项目建设符合环境保护相关法律法规和政策要求。 ②本扩建项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类。	符合
2	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、产业发展规划、环境功能区划、生态保护红线、生态多样性保护优先区域规划等的相关要求。新建、扩建、搬迁的化学原料药和生物生化制品建设项目应位于产业园区，并符合园区产业定位、园区规划、规划环评及审	①根据章节 1.3.2 分析结果，本扩建项目建设符合“三线一单”。根据章节 1.3.3 分析，本扩建项目建设符合《福建省主体功能区规划》《莆田市生态环境功能区	符合

序号	《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》	扩建项目情况	符合性
	查意见要求。不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规禁止建设区域的项目。	划》、笏石工业园区规划、规划环评和审查意见要求。 ②本扩建项目选址于笏石工业园，不涉及生态保护红线，未占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区。	
3	采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品物耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平。	经清洁生产分析（详见第4.5.4章节），本扩建项目可达国内先进水平。	符合
4	主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。暂停审批未完成环境质量改善目标地区新增重点污染物排放的项目。	①本扩建项目废水总量控制指标COD、氨氮新增排放量，小于笏石工业园水污染物排放总量控制要求。VOCs作为总量控制指标。 ②根据章节5.2分析结果，项目所在区域属于达标区，不属于未完成环境质量改善目标地区。	符合
5	强化节水措施，减少新鲜水用量。严格控制取用地下水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统。第一类污染物排放浓度在车间或车间处理设施排放口达标；实验室废水、动物房废水等含有药物活性成分的废水，应单独收集并进行灭菌、灭活预处理；毒性大、难降解及高含盐等废水应单独收集、处理后，再与其他废水一并进入污水处理系统处理。依托公共污水处理系统的项目，在厂内进行预处理，常规污染物和特征污染物排放应满足相应排放标准和公共污水处理系统纳管要求。直排外环境的废水须满足国家和地方相关排放标准要求。	①本扩建项目用水为市政自来水，不涉及地下水开采。 ②厂区排水系统按“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则设置。 ③本扩建项目废水不涉及第一类污染物和动物房废水。生物实验室废水单独收集并进行灭活预处理后排入厂区污水处理站。 ④根据章节6.3地表水环境影响评价结果，生产废水经厂区污水处理站处理可达秀屿污水处理厂进水水质要求和相关排放标准浓度限值。且建设单位已取得秀屿污水处理厂同意接收废水的函（附件8）。	符合
6	优化生产设备选型，密闭输送物料，采取有效措施收集并处理车间产生的无组织废气。发酵和消毒尾气、干燥废气、反应釜（罐）排气等有组织废气经处理后，污染物排放须满足相应国家和地方排放标准要求。对于挥发性有机物（VOCs）排放量较大的项目，应根据国家VOCs治理技术及管理要求，采取有效措施减少VOCs排放。动物房应封闭，设置集中通风、除臭设施。产生恶臭的生产车间应设置除臭设施，恶臭污染物满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554）要求。	①扩建项目拟配备生产设备具有连续化及自动化程度高、密闭性能好等特点，减少了物料与外界环境的接触。物料的输送、混合、反应等生产过程均在密闭的设备和管道中进行，源头控制无组织废气产生。 ②扩建项目配套废气处理设施为高效过滤+喷淋+除雾+活性炭吸附，项目产生的有机废气和恶臭气体可实现达	符合

序号	《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》	扩建项目情况	符合性
		标排放。 ③扩建项目不涉及动物房。	
7	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对固体废物进行处理处置。固体废物贮存、处置设施、场所须满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）、《危险废物贮。存污染控制标准》（GB18597）及其修改单和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）的有关要求。含有药物活性成分的污泥，须进行灭活预处理。中药渣按一般工业固体废物处置。对未明确是否具有危险特性的动植物提取残渣制药污水处理产生的污泥等，应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。	本扩建项目产生的一般工业固废贮存在一般工业固废暂存间（已建），危险废物贮存在危险废物暂存间。污泥灭活预处理后委托有资质单位安全处置。	符合
8	有效防范对土壤和地下水环境的不利影响。根据环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施，制定有效的地下水监控和应急方案。在厂区与下游饮用水水源地之间设置观测井，并定期实施监测、及时预警，保障饮用水水源地安全。	厂区已落实分区防控措施，评价范围内无饮用水水源地。	符合
9	优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备，高噪声设备采取隔声、消声、减振等降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	本扩建项目选用低噪声设备，合理车间布局，经预测（章节 6.4）厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）要求。	符合
10	重大环境风险源合理布局，提出了合理有效的环境风险防范措施。车间、罐区、库房等区域因地制宜地设置容积合理的事故池，确保事故废水有效收集和妥善处理。提出了突发环境事件应急预案编制要求，制定有效的环境风险管理制度，合理配置环境风险防控及应对处置能力，与当地人民政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，建立区域突发环境事件应急联动机制。	建设单位已建立环境风险防控体系，已编制突发环境事件应急预案，并配备应急资源。厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。厂区雨水总排口设切换阀，可阻断事故废水通过雨水总排口进入外环境。本扩建项目投产后建设单位应健全环境风险防控体系，进行突发环境事件应急预案修编。	符合
11	对生物生化制品类企业，废水、废气及固体废物的处置应考虑生物安全性因素。存在生物安全性风险的抗生素制药废水，应进行预处理以破坏抗生素分子结构。通过高效过滤器控制颗粒物排放，减少生物气溶胶可能带来的风险。涉及生物安全性风险的固体废物应按照危险废物进行无害化处置。	①本扩建项目产品不涉及抗生素。 ②含活性物质废水经碱液灭活后排入厂区污水处理站。 ③原料药生产线废气处理设施配置高效过滤器。 ④根据 Bio 生产线工艺流程	符合

序号	《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》	扩建项目情况	符合性
		及产污环节分析，未产生涉及生物安全性风险的固体废物。	
12	改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题并明确限期整改要求，相关依托工程需进一步优化的，应提出“以新带老”方案。对搬迁项目的原厂址土壤和地下水进行污染识别，提出开展污染调查、风险评估及环境修复建议。	本次评价已梳理现有工程环保问题并提出整改建议。	符合
13	关注特征污染物的累积环境影响。环境质量现状满足环境功能区要求的区域，项目实施后环境质量仍满足功能区要求。环境质量现状不能满足环境功能区要求的区域，进一步强化项目污染防治措施，提出有效的区域污染物削减措施，改善区域环境质量。合理设置环境防护距离，环境防护距离内不得设置居民区、学校、医院等环境敏感目标。	①通过环境影响现状监测及环境影响分析，本扩建项目建设对周边环境影响可接受，可满足环境功能区要求。 ②本评价已设置环境防护距离，该区域无居民区、学校、医院等环境敏感目标（图 6.2-14）。	符合
14	提出了项目实施后的环境管理要求，制定施工期和运营期污染物排放状况及其对周边环境质量的自行监测计划，明确网点布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设置永久采样口、采样测试平台，按规范设置污染物排放口、固体废物贮存（处置）场，安装污染物排放连续自动监控设备并与环保部门联网。	①本次评价已提出自行监测计划，以及排污口规范化建设要求。 ②厂区废水排放口已规范建设，已安装在线监测设备，并与环保部门联网。	符合
15	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	已开展信息公开和公众参与。	符合

1.4 主要环境问题及环境影响

（1）施工期环境影响

施工期环境影响主要为施工扬尘、装修废气、施工废水、生活污水、施工噪声、建筑垃圾和生活垃圾等。

（2）运营期环境影响

①废气：关注项目有机废气污染因子、污染源强及治理设施配套情况，评价污染物排放对区域环境及敏感目标的影响程度。

②废水：关注项目废水收集、治理设施的配套情况，评价废水纳管可行性。

③噪声：关注高噪声设备分布及防治措施设置情况，评价厂界噪声达标可行性。

④固废：关注固体废物的产生情况和处置方案，评价是否能确保妥善处置。

⑤地下水和土壤：关注分区防渗措施和要求，避免项目运营过程废水、固废及化学品泄漏污染土壤和地下水。

⑥环境风险：关注项目的环境风险是否可接受，风险防范措施是否符合相关要求，能否建立有效的环境风险防范体系。

1.5 环境影响评价的主要结论

高效价药品原料药车间及生产线建设技改项目符合国家及当地产业发展政策，符合福建省及莆田市“三线一单”生态环境分区管控要求、《莆田市笏石工业园北分区（350305-07）单元控制性详细规划》、规划环评以及规划环评审查意见的相关要求。扩建项目选址及平面布局合理，拟采取的污染防治措施可行，污染物可稳定达标排放，并且满足区域总量控制和环境功能区划要求，对环境的影响较小，环境风险可控。在建设单位认真落实本报告提出的环境污染治理措施、风险防范措施以及环境管理要求，确保污染物达标排放和满足总量控制要求的前提下，从环境保护角度分析，本扩建项目建设可行。

二、 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律

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

（2） 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日起施行；

（3） 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行；

（4） 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日通过，2019 年 1 月 1 日起施行；

（5） 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修正，2018 年 10 月 26 日起施行；

（6） 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正，2018 年 12 月 29 日起施行；

（7） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行；

（8） 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 5 日起施行。

2.1.2 行政法规及地方性法规

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

（2） 《福建省生态环境保护条例》，福建省人大常委会，2022 年 5 月 1 日起施行；

（3） 《福建省固体废物污染环境防治条例》，福建省人大常委会，2024 年 6 月 1 日起施行；

（4） 《福建省土壤污染防治条例》，福建省人大常委会，2022年9月1日实施；

（5） 《福建省大气污染防治条例》，福建省人大常委会，2019年1月1日实施；

（6） 《福建省流域水环境保护条例》，福建省人大常委会，2012 年 2 月 1 日实施。

2.1.3 部门规章和规范性文件

（1） 《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；

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

（3） 《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；

（4） 《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》，国办函〔2021〕47 号；

（5） 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日实施；

（6） 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施；

（7） 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令 4 号，2019 年 1 月 1 日实施；

（8） 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，原环境保护部，公告 2017 年第 43 号；

（9） 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日起施行；

（10） 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日起施行；

（11） 《关于印发〈建设项目主要污染物总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》，环发〔2014〕197 号；

（12） 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》，环办环评〔2017〕84 号；

（13） 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》，环大气〔2019〕53 号；

（14） 《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》，环大气〔2020〕33 号。

2.1.4 地方政府规章和规范性文件

（1） 《福建省大气污染防治行动计划实施细则》，闽政〔2014〕1 号；

（2） 《福建省水污染防治行动计划工作方案》，闽政〔2015〕26 号；

（3） 《福建省人民政府关于进一步加强危险废物污染防治工作的意见》，闽政〔2015〕50号；

（4） 《福建省生态功能区划》，闽政文〔2010〕26号；

（5） 《福建省（水）环境功能区划》，闽政文〔2004〕3号；

（6） 《福建省2020年挥发性有机物治理攻坚实施方案》，闽环保大气〔2020〕6号；

（7） 《福建省强化危险废物监管和利用处置能力改革行动方案》，闽环发〔2021〕11号；

（8） 《福建省城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》（闽建城〔2018〕11号）；

（9） 《莆田市人民政府关于印发莆田市水污染防治行动计划工作方案的通知》，莆政综〔2015〕128号；

（10） 《莆田市人民政府关于印发莆田市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》，莆政综〔2015〕26号；

（11） 《莆田市人民政府关于印发莆田市大气污染防治行动计划实施细则的通知》（莆政综〔2014〕58号）；

（12） 《莆田市重点行业挥发性有机物污染防治工作方案》（莆环保〔2017〕178号）；

（13） 《莆田市生态功能区划》。

2.1.5 导则及标准

（1） 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》，HJ 2.1-2016；

（2） 《环境影响评价技术导则 大气环境》，HJ 2.2-2018；

（3） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》，HJ 2.3-2018；

（4） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》，HJ 610-2016；

（5） 《环境影响评价技术导则 声环境》，HJ 2.4-2021；

（6） 《环境影响评价技术导则 生态影响》，HJ 19-2022；

（7） 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ 169-2018；

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

（9） 《环境影响评价技术导则 制药建设项目》，HJ 611-2011；

（10） 《污染源源强核算技术指南 制药工业》，HJ 992-2018；

（11）《危险化学品重大危险源辨识》，GB 18218-2018；

（12）《生物工程类制药工业水污染物排放标准》，GB 21907-2008；

（13）《化学合成类制药工业水污染物排放标准》，GB 21904-2008；

（14）《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）；

（15）《制药工业大气污染物排放标准》，GB 37823-2019；

（16）《工业企业挥发性有机物排放标准》，DB35/1782-2018；

（17）《福建省生态环境厅关于国家和地方相关大气污染物排放标准执行有关事项的通知》，闽环保大气〔2019〕6 号；

（18）《排污单位自行监测技术指南 总则》，HJ 819-2017；

（19）《排污单位自行监测技术指南 化学合成类制药工业》，HJ 883-2017；

（20）《排污单位自行监测技术指南 中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》，HJ1256-2022；

（21）《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》，HJ1062-2019；

（22）《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》，HJ 858.1-2017；

（23）《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—化学药品制剂制造》，HJ 1063-2019；

（24）《制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类、化学合成类、提取类）和制剂类》，HJ 1305-2023。

2.1.6 其他相关资料

（1） 《莆田市笏石工业北分区（350305-07）单元控制性详细规划》，福建省城乡规划设计研究院；

（2） 《莆田市笏石工业园区北区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书》，福建省环境保护设计院有限公司；

（3） 三线一单综合咨询报告；

（4） 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 环境影响识别和评价因子筛选

2.2.1 环境影响识别

综合考虑拟建项目的性质、工程特点、实施阶段，识别出拟建项目可能对各环境要素产生的影响。拟建项目环境影响识别结果见表 2.2-1。本扩建项目租赁现有工业用地进行扩建，对陆生生态环境无影响。

表 2.2-1 环境影响因素识别表

项目阶段	环境要素	污染因素	可能产生的影响	影响特征				
				有利与不利	长期与短期	可逆与不可逆	直接与间接	累积与非累积
施工期	水环境	施工废水及施工人员生活污水	处理达标后排入市政污水管网，最终纳污水体为南洋河网。	-1	S	R	D	NC
	大气环境	装修废气、施工扬尘、施工机械及车辆废气	施工场地及运输道路周边部分区域环境空气受到污染。	-1	S	R	D	NC
	声环境	施工机械噪声、运输车辆噪声及施工作业噪声	施工场地及运输道路周边局部声环境质量受到影响。	-1	S	R	D	NC
	固体废物	建筑垃圾及施工人员生活垃圾	处置不当可能会对周围环境（地表水、土壤、地下水）造成二次污染。	-1	S	R	D	NC
运营期	大气环境	生产过程产生有机废气	可造成局部大气环境的污染。	-2	L	IR	D	C
	声环境	生产设备噪声	可造成项目所在区域声环境质量下降。	-1	S	R	D	NC
	地表水环境	生活污水及生产废水	处理达标后排入市政污水管网，最终纳污水体为湄洲湾。	-1	L	IR	D	C
	地下水环境	废水、危废、化学品等泄漏	项目所在区域的地下水水质受到污染。	-1	L	IR	ID	C

项目阶段	环境要素	污染因素	可能产生的影响	影响特征				
				有利与不利	长期与短期	可逆与不可逆	直接与间接	累积与非累积
	土壤环境	废气沉降、废水/危废/化学品泄漏	可造成局部土壤环境受到污染。	-2	L	IR	D	C
	固体废物	生活垃圾及生产性固体废物	处置不当可能会对周围环境（地表水、地下水、土壤）造成二次污染。	-1	L	R	D	NC
	环境风险	事故风险	可能会对周围环境（地表水、地下水、土壤、大气环境）造成污染。	-2	S	R	D	NC
说明：+、－分别表示有利、不利影响；0、1、2、3 数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响和重大影响；L、S 分别表示长期、短期影响；R、IR 分别表示可逆、不可逆影响；用 D、ID 表示直接、间接影响；C、NC 分别表示累积与非累积影响。								

2.2.2 评价因子筛选

根据本扩建项目工程特征、污染物排放特征和环境影响因素识别，确定各环境影响要素的评价因子详见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境影响评价因子筛选一览表

环境要素	因子类型	评价因子
大气环境	污染因子	VOCs、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨、硫化氢、氮氧化物。
	现状评价因子	◆基本因子：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 ◆特征因子：TVOC、NMHC、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、氨、硫化氢、臭气浓度。
	影响评价因子	VOCs（以 NMHC 计）、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨、硫化氢、氮氧化物等 7 项。
地表水环境	污染因子	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、硼、钴、锰、氰化物、氟化物、氯化物、二氯甲烷等。
	现状评价因子	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氟化物、氨氮、总磷、五日生化需氧量、硫化物、铬（六价）、铜、锌、铅、镉、镍、硼、钴、铁、锰、砷、汞、氰化物、挥发酚、二氯甲烷等 23 项。
	影响评价因子	重点评价纳管可行性。
	总量控制因子	COD、氨氮。
地下水环境	现状评价因子	pH 值、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、碳酸根、重碳酸根、氨氮、铬（六价）、铁、锰、铜、锌、镍、铅、镉、钾、钠、钙、镁、硼、钴、砷、汞、挥发酚、硫化物、二氯甲烷、氰化物。
	影响评价因子	二氯甲烷。

环境要素	因子类型	评价因子
土壤环境	现状评价因子	◆建设用地：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、三氯乙烷、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘等 45 项基本项目、氰化物。 ◆农用地：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、二氯甲烷、氰化物。
	影响评价因子	二氯甲烷。
声环境	现状评价因子	昼间、夜间连续等效声级 L_{Aeq}。
	影响评价因子	昼间、夜间连续等效声级 L_{Aeq}。
环境风险	影响评价因子	废水泄漏及事故排放，危废、化学品泄漏。
备注	哌啶监测方法标准尚未发布，现状无法监测。	

2.3 环境功能区划和评价标准

2.3.1 环境功能区划及环境质量标准

2.3.1.1 环境空气

本扩建项目位于莆田市笏石工业园区。根据《莆田市人民政府批转市环保局关于<莆田市地面水和环境空气功能类别区划方案>的通知》（莆政[1999]综 79 号文）中相关内容，评价区域为环境空气二类功能区。环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，氨、硫化氢、TVOC 等污染物执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准限值，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》标准限值，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准限值

污染物名称	浓度限值		单位	标准来源
	取值时间	二级标准		
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	μg/m³	《环境空气质量标准》表 1 二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
二氧化氮（NO_2）	年平均	40		
	24 小时平均	80		

污染物名称	浓度限值		单位	标准来源
	取值时间	二级标准		
	1 小时平均	200		
氮氧化物（NO_x）	年平均	50		
	24 小时平均	100		
	1 小时平均	250		
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m^3	
	1 小时平均	10		
臭氧（O_3）	日最大 8 小时	160	μg/m^3	
	1 小时平均	200		
PM_{10}	年平均	70		
	24 小时平均	150		
$PM_{2.5}$	年平均	35		
	24 小时平均	75		
氨	1h 平均	200	μg/m^3	《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D
硫化氢	1h 平均	10	μg/m^3	
TVOC	8h 平均	600	μg/m^3	
非甲烷总烃	一次最高容许浓度	2.0	mg/m^3	《大气污染物综合排放标准详解》

2.3.1.2 声环境

扩建项目位于莆田市笏石工业园区，属于3类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准。周边居民区及学校属于 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准。详见表 2.3-2。

表 2.3-2 声环境质量标准限值

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
3 类	65 dB(A)	55 dB(A)
2 类	60 dB(A)	50 dB(A)

2.3.1.3 地表水环境

扩建项目废水处理达标后经市政污水管网汇入秀屿污水处理厂，最终纳污水域为湄洲湾。扩建项目周边地表水体有丙仑村小溪，丙仑村小溪汇入南洋河网。根据《福建省水（环境）功能区划》（2004 年 1 月），南洋河网莆田开发利用区水域主要功能为

农业、工业用水，属于III类水环境功能区。丙仑村小溪水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

表 2.3-3 地表水环境质量标准限值

序号	项目	单位	标准值	标准来源
1	pH	无量纲	6~9	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中III类标准
2	高锰酸盐指数	mg/L	≤6	
3	五日生化需氧量（BOD_5）	mg/L	≤4	
4	氨氮（NH_3-N）	mg/L	≤1.0	
5	总磷（以 P 计）	mg/L	≤0.2	
6	溶解氧	mg/L	≥5	
7	挥发酚	mg/L	≤0.005	
8	硫化物	mg/L	≤0.2	
9	氟化物	mg/L	≤1.0	
10	氰化物	mg/L	≤0.2	
11	铬（六价）	mg/L	≤0.05	
12	铜	mg/L	≤1.0	
13	锌	mg/L	≤1.0	
14	铅	mg/L	≤0.05	
15	镉	mg/L	≤0.005	
16	汞	mg/L	≤0.0001	
17	砷	mg/L	≤0.05	
18	铁	mg/L	≤0.3	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 2
19	锰	mg/L	≤0.1	
20	硼	mg/L	≤0.5	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 3
21	钴	mg/L	≤1.0	
22	二氯甲烷	mg/L	≤0.02	
23	镍	mg/L	≤0.02	

2.3.1.4 地下水环境

扩建项目所在区域地下水未进行功能划分，不涉及地下水饮用水源。本项目选址莆田市笏石工业园区，根据区域地下水现状功能，参考执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准。

表 2.3-4 地下水质标准限值

序号	指标	单位	Ⅳ类标准值
1	pH	无量纲	5.5≤pH＜6.5 8.5＜pH≤9.0
2	总硬度	mg/L	≤650
3	溶解性总固体（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	≤2000
4	硫酸盐	mg/L	≤350
5	氯化物	mg/L	≤350
6	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.01
7	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	mg/L	≤10.0
8	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤4.80
9	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤30.0
10	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤1.50
11	氰化物	mg/L	≤0.1
12	氟化物	mg/L	≤2.0
13	硫化物	mg/L	≤0.10
14	钠	mg/L	≤400
15	铁	mg/L	≤2.0
16	锰	mg/L	≤1.50
17	铜	mg/L	≤1.50
18	锌	mg/L	≤5.00
19	汞	mg/L	≤0.002
20	砷	mg/L	≤0.05
21	镉	mg/L	≤0.01
22	铬（六价）	mg/L	≤0.10
23	铅	mg/L	≤0.10
24	镍	mg/L	≤0.10
25	二氯甲烷	μg/L	≤500
26	硼	mg/L	≤2.00
27	钴	mg/L	≤0.10

2.3.1.5 土壤环境

扩建项目位于莆田市笏石工业园区，建设用地土壤执行《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）表 1 第二类用地筛选值。周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）

表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

表 2.3-5 建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值（mg/kg）
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1，1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1，2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1，1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1，2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1，2-二氯乙	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1，2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1，1，1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1，1，2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1，2-二氯苯	95-50-1	560
29	1，4-二氯苯	106-46-7	20

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值（mg/kg）
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	䓛	218-01-9	1293
43	二苯并[a，h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1，2，3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
46	氰化物	57-12-5	135

表 2.3-6 农用地土壤污染风险筛选值

序号	项目		风险筛选值（mg/kg）			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	**pH＞7.5**
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
9	氰化物		参考《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）表 1 第一类用地筛选值：22mg/kg。			
10	二氯甲烷		参考《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）表 1 第一类用地筛选值：94mg/kg。			

2.3.1.6 小结

本扩建项目所在区域环境功能区划及执行环境质量标准详见表 2.3-7。

表 2.3-7 环境功能区划及环境质量标准一览表

环境要素	拟建项目情况	所在环境功能区划	环境质量标准
大气环境	笏石工业园区	二类	《环境空气质量标 准》（GB 3095-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D、《大气污染物综合排放标准详解》。
声环境	笏石工业园区	3 类	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 3 类标准。
地表水环境	丙仑村小溪	Ⅲ类	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准。
地下水环境	笏石工业园区	Ⅳ类	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准。
土壤环境	笏石工业园区	第二类用地	《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）表 1 第二类用地土壤污染风险筛选值。
	周边农用地	其他农用地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。
生态环境	笏石工业园	莆田中部城镇与工业环境生态功能小区（520233103）	/

2.3.2 污染物排放标准

2.3.2.1 废气

（1）施工期

颗粒物以无组织形式排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值（无组织排放监测浓度限值为 1.0mg/m^3）。

（2）运营期

①有组织废气

◆工艺废气

《福建省生态环境厅关于国家和地方相关大气污染物排放标准执行有关事项的通知》（闽环保大气〔2019〕6 号）关于制药工业执行的大气排放标准规定：属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中 C271～C278 的行业，其新建企业、现有企业分别于 2019 年 7 月 1 日、2020 年 7 月 1 日起执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB37823-2019）；但对于其中的 C271～C276 类行业，其“化学反应、生物发酵、分离精制、溶剂回收、制剂加工等工艺设施”排气筒的非甲烷总烃、甲醛，“厂区内监控

点浓度限值”的非甲烷总烃，以及“企业边界监控点浓度限值”的非甲烷总烃、甲醛等指标排放限值，仍继续分别执行 DB35/1782-2018 中表 1、表 2、表 3 的有关规定。

工艺废气主要污染物为挥发性有机物、氨、硫化氢等。其中，TVOC、氨和硫化氢等污染物执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1 大气污染物排放限值；非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 相关要求；二甲基甲酰胺、二氯甲烷等污染物参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 限值。哌啶浓度限值执行《莆田市生态环境局关于莆田新昶多肽园环境影响报告书的批复》（莆环审〔2020〕7 号）。

◆污水站恶臭

污水站恶臭主要污染物为氨、硫化氢，执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1 大气污染物排放限值。

◆燃气锅炉废气

燃气锅炉废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 2 燃气锅炉排放浓度限值。

表 2.3-8 有组织废气排放限值

序号	污染物项目	排放限值	标准来源
1	TVOC	150mg/m^3	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1 大气污染物排放限值
2	氨	30mg/m^3	
3	硫化氢	5mg/m^3	
4	非甲烷总烃	80mg/m^3 9.6kg/h（30m） 3.6kg/h（20m） 1.8kg/h（15m）	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 排气筒挥发性有机物排放限值——医药制造行业
5	二甲基甲酰胺	50mg/m^3	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 废气中有机特征污染物及排放限值
6	二氯甲烷	100mg/m^3	
7	哌啶	18mg/m^3	《莆田市生态环境局关于莆田新昶多肽园环境影响报告书的批复》（莆环审〔2020〕7 号）
8	臭气浓度	2000（15m） 6000（25m）	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
9	颗粒物	20mg/m^3	《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表 2 燃气锅炉排放浓度限值
10	二氧化硫	50mg/m^3	
11	氮氧化物	200mg/m^3	
备注	①根据《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1，20 米高排气筒 NMHC 最高允许排放速率为 3.6kg/h，30 米高排气筒 NMHC 最高允许排放速率为 9.6kg/h。本扩建项目工艺废气排气筒高度为 25 米，根据内插法，25 米高排气筒 NMHC 最高允许排放速率为 6.6kg/h。		

序号	污染物项目	排放限值	标准来源
	②国家未发布哌啶排放标准，本次评价选取《莆田市生态环境局关于莆田新昶多肽园环境影响报告书的批复》（莆环审〔2020〕7 号）要求哌啶排放限值作为本扩建项目的哌啶排放标准限值。		

②无组织废气

◆厂区内

企业厂区内非甲烷总烃无组织排放限值执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 C.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 2 厂区内监控点浓度限值（表 2.3-9）。

表 2.3-9 运营期厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置	标准来源
非甲烷总烃	30mg/m^3	监控点处任意一次浓度值	在厂房外设置监控点	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）附录 C 表 C.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值
非甲烷总烃	8mg/m^3	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 2 厂区内监控点浓度限值

◆企业边界

非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）。氨、硫化氢和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）相关排放限值，具体详见表 2.3-10。

表 2.3-10 运营期无组织废气排放限值

序号	污染物项目	排放限值	监控点	标准来源
1	非甲烷总烃	2.0mg/m^3	企业边界	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 3 企业边界监控点浓度限值
2	氨	1.5mg/m^3	厂界	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值“二级新扩改建”
3	硫化氢	0.06mg/m^3		
4	臭气浓度	20		

2.3.2.2 噪声

（1）施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）规定的昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)，其中夜间噪声最大声级超过限值幅度不得高于 15dB(A)。

（2）运营期

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准规定的昼间≤65dB(A)、夜间≤55dB(A)。

2.3.2.3 废水

本扩建项目采取雨污分流、废水分质分类处理，厂区设置一个污水排放口和一个雨水排放口。

（1）废水分质分类处理

生产废水经厂区污水处理站处理，生活污水经化粪池处理。以上两股废水汇合后经厂区总排口排入市政污水管网。

（2）废水排放标准

本扩建项目列入秀屿污水处理厂进水水质要求的污染物执行进水水质要求，其他污染物执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）等相关浓度限值，详见表 2.3-11。秀屿污水处理厂尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准排入湄洲湾。

Bio 生产线、PepI生产线、PepII生产线的单位产品基准排水量执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008），PepIII生产线、PepIV生产线的单位产品基准排水量执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008），制剂生产线的单位产品基准排水量执行《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）。

表 2.3-11 本扩建项目废水排放标准汇总表

序号	污染物项目	单位	标准限值	标准名称
1	pH 值	无量纲	6~9	秀屿污水处理厂进水水质要求（附件 8）
2	悬浮物	mg/L	200	
3	五日生化需氧量（BOD_5）	mg/L	150	
4	化学需氧量（COD）	mg/L	300	
5	氨氮	mg/L	35	
6	总氮	mg/L	40	
7	总磷	mg/L	4	
8	色度（稀释倍数）	无量纲	50	《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）表 2
9	动植物油	mg/L	5	
10	乙腈	mg/L	3.0	

序号	污染物项目	单位	标准限值	标准名称
11	总余氯（以 Cl 计）	mg/L	0.5	
12	粪大肠菌群	MPN/L	500	
13	总有机碳（TOC）	mg/L	30	
14	急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量计）	mg/L	0.07	
15	单位产品基准排水量	m^3/kg 产品	80	《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）表 4
16	二氯甲烷	mg/L	0.3	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 2
17	总铜	mg/L	0.5	
18	总锌	mg/L	0.5	
19	总氰化物	mg/L	0.5	
20	硫化物	mg/L	1.0	
21	单位产品基准排水量	m^3/t 产品	1894	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 4
22	氯化物	mg/L	800	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 级标准
23	氟化物	mg/L	20	
24	总锰	mg/L	5	
25	单位产品基准排水量	m^3/t 产品	300	《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）表 2

2.3.2.4 固体废物

为防止一般工业固体废物及危险废物的临时贮存过程中造成的环境污染，一般废物临时贮存场所执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），危险废物临时贮存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

2.4 评价等级和评价范围

2.4.1 大气环境

（1）评价等级判别依据

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，其中 Pi 定义为：

$$Pi=（C_i/C_{0i}）\times 100\%$$

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 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}－第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3；

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。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。评价工作等级的判定依据见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价等级判别表

评价等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}\leq10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

（2）估算模型预测结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），选用 AERSCREEN 筛选模型，估算模型计算参数选择见表 2.4-2、表 2.4-3；对扩建项目排放的污染源的每一种污染物进行筛选计算，筛选计算结果见表 2.4-4。

表 2.4-2 估算模型参数选取表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	城市	项目位于工业园区内
	人口数（城市选项时）	48.5 万人	2022 年常住人口统计数据
最高环境温度/℃		35.64	2002~2021 年气象资料统计
最低环境温度/℃		4.22	2002~2021 年气象资料统计
土地利用类型		城市	3km 半径范围内土地利用状况
区域温度条件		潮湿气候	根据中国干湿状况划分，福建省属于湿润区
是否考虑地形	考虑地形	☑是 □否	根据 HJ2.2-2018 条款 5.3.2.2，编制环评报告书项目，采用估算模型计算评价等级时，应输入地形数据
	地形数据分辨率/m	90	SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ☑否	污染源附近 3km 范围内无大型水体
	岸线距离/km	/	
	岸线方向/°	/	

表 2.4-3 估算模式地面特征参数表

时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
冬季（12,1,2）	0.35	0.5	0.6
春季（3,4,5）	0.14	0.5	0.6
夏季（6,7,8）	0.16	1	0.6

时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
秋季（9,10,11）	0.18	1	0.6

表 2.4-4 本扩建项目筛选计算结果一览表

排放源名称	排气筒编号	污染物名称	Cm ($\mu g/m^3$)	C_0 ($\mu g/m^3$)	占标率 Pi(%)	Xm (m)	$D_{10\%}$ (m)
研发实验室废气	DA002	非甲烷总烃	0.4233	2000	0.02	153	/
Bio 生产线工艺废气	DA008	氨	0.4540	200	0.23	153	/
PepI生产线工艺废气	DA001	非甲烷总烃	9.9718	2000	0.50	153	/
		二甲基甲酰胺	0.1033	428	0.02		
		二氯甲烷	7.7393	171	4.53		
PepII生产线合成工段工艺废气	DA010	非甲烷总烃	44.8176	2000	2.24	153	/
		二甲基甲酰胺	0.5369	428	0.13		
		二氯甲烷	44.8176	171	26.21		678
PepII生产线纯化工段工艺废气	DA009	非甲烷总烃	3.3610	2000	0.17	153	/
PepIII和 PepIV生产线、溶剂回收系统	DA011	非甲烷总烃	48.5412	2000	2.43	153	/
		二甲基甲酰胺	5.1413	428	1.20		
		二氯甲烷	2.2171	171	1.30		
		哌啶	0.3404	43	0.79		
危废暂存间废气污水处理站废气	DA004	非甲烷总烃	4.7869	2000	0.24	87	/
		硫化氢	0.0111	10	0.11		
		氨	0.2549	200	0.13		
燃气锅炉	DA012	二氧化氮	14.4390	200	7.22	56	/
1#危废暂存间（面源）	/	非甲烷总烃	16.1290	2000	0.81	10	/
2#危废暂存间（面源）	/	非甲烷总烃	59.0910	2000	2.95	10	/
污水处理站（面源）	/	硫化氢	0.1565	10	1.57	10	/
		氨	3.7502	200	1.88		
研发实验室（面源）	/	非甲烷总烃	7.8658	2000	0.39	17	/

（3）评价等级

扩建项目大气污染物的 P_{max}=26.19%，确定本扩建项目评价等级为一级。

（4）评价范围

以厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。

2.4.2 声环境

（1）评价等级

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本扩建项目评价等级为三级。

表 2.4-5 声环境评价工作等级判定结果

判定依据	判定结果
评价范围内适用于 GB 3096 规定的声环境功能区域	3 类
建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量	3dB(A)以内
受影响人口数量	变化不大
评价等级确定	三级

（2）评价范围

项目边界外延 200m。

2.4.3 地表水环境

（1）评价等级

按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），建设项目废水经处理后接入秀屿污水处理厂处理，属于间接排放，确定本扩建项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

表 2.4-6 水污染影响型建设项目评价等级判定表

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/（量纲一）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600 000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6 000
三级 B	间接排放	—

（2）评价范围

不设置评价范围，仅对地表水环境现状评价和依托秀屿污水处理厂的环境可行性分析。

2.4.4 地下水环境

（1）评价等级

①项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为：I 类。

表 2.4-7 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 / 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
N 医药				
90、化学药品制造；生物、生化制品制造	全部	/	I 类	/

②建设项目的地下水环境敏感程度

本扩建项目位于笏石工业园区，周边地下水环境不存在敏感及较敏感情形，因此确定本项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表 2.4-8 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）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	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区。

③建设项目评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），项目类别为 I 类，建设项目厂区地下水环境敏感程度为不敏感，确定本项目地下水环境评价工作等级为二级。

表 2.4-9 地下水环境评价工作等级分级表

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

（2）评价范围

采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）查表法，结合项目所在水文地质单元（图 6.6-1）确定调查评价范围。本扩建项目地下水环境评价等级为二级，调查评价面积为 6km^2。

本扩建项目地下水环境评价范围为以厂址为中心区域，面积为6km^{2}矩形区域。

2.4.5 土壤环境

（1）评价等级

①扩建项目类别：本扩建项目属于石油、化工行业，化学药品制造项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 表 A.1，建设项目所属的土壤环境影响评价项目类别为：I类。

②建设项目的土壤环境敏感程度：经现场调查，项目周边存在耕地。因此确定本项目土壤环境敏感程度为“敏感”。

表 2.4-10 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判定依据
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

③建设项目评价工作等级：厂区永久占地面积 36552.33m^2，占地规模为小型（≤5hm^2）。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），确定本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

表 2.4-11 土壤环境评价工作等分级表

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

（2）评价范围

占地范围及占地范围外 1km 范围内。

2.4.6 生态环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）第 6.1.8 条款，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。

本扩建项目位于原厂界范围内，无新增占地。建设地点为笏石工业园，项目建设符合规划环评要求，属于不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本扩建项目不确定评价等级，进行生态影响简单分析。

（2）评价范围

建设项目直接占用区域，即厂区红线范围。

2.4.7 环境风险

（1）评价等级

本扩建项目在各生产环节主要涉及危险物质有磷酸、盐酸、氨水、N,N'-二甲基甲酰胺、二氯甲烷、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、哌啶、乙腈、异丙醇、苯酚，项目危险物质数量与临界量比值 Q=23.3616。扩建后全厂 Q 值为 24.0972。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，该项目环境风险潜势为Ⅲ。如表 2.4-12，本扩建项目风险评价等级为二级。

表 2.4-12 评价工作等级划分表

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

（2）评价范围

本扩建项目环境风险评价范围为距项目边界 5km。

2.4.8 小结

本扩建项目各环境要素评价工作等级与评价范围详见表 2.4-13。

表 2.4-13 评价等级与评价范围汇总表

评价对象	评价等级	评价范围
大气环境	一级	以厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。
地表水环境	三级 B	无须设置。
地下水环境	二级	以厂址为中心区域，面积为 6km^2 矩形区域。
土壤环境	一级	占地范围及占地范围外 1km 范围内。
声环境	三级	项目边界外延 200m。
生态环境	简单分析	厂区红线范围。

评价对象	评价等级	评价范围
环境风险	二级	大气环境风险评价范围为项目边界外延 5km； 地表水环境风险评价范围为丙仑村小溪（全长约 3.8km）； 地下水环境风险评价范围与地下水评价范围一致。

2.5 主要环境保护目标

根据对周围环境的现场调查，项目周边主要环境敏感点主要是居住区、学校、医院及河流，本扩建项目评价范围内敏感目标详见表 2.5-1、图 2.5-1、图 2.5-2。

表 2.5-1 环境保护目标一览表

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
大气环境及风险	丙仑村	-204	-64	居民	1013 户，5065 人	二类环境空气功能区	西	67
	炮厝村	527	-1134	居民	7475 户，44846 人		东南	1226
	秀山村	1289	-753	居民	710 户，3550 人		东南	1389
	北埔村	2275	-94	居民	725 户，4349 人		东	2125
	坝津村	933	625	居民	1332 户，6658 人		东北	922
	杨林村	413	1315	居民	670 户，3350 人		东北	1140
	度田村	-652	656	居民	666 户，3355 人		西北	775
	岐厝村	-1528	2186	居民	580 户，3200 人		西北	2510
	松林村	-2042	335	居民	490 户，2930 人		西	1890
	篁山村	-759	-330	居民	1328 户，6641 人		西南	698
	温东村	-476	-1860	居民	2590 户，7772 人		南	1832
	顶社村	2372	384	居民	989 户，3956 人		东	2242
	西徐村	1489	2663	居民	1533 户，6684 人		东北	2844
	笏石丙店小学	-271	142	师生	约 220 人		西	70
	笏石丙仑小学	74	-814	师生	约 270 人		南	801
	丙仑初级中学	-47	-669	师生	约 1200 人		南	629
	笏石炮厝小学	588	-1757	师生	约 400 人		东南	1830
	笏石田头小学	2057	-1902	师生	约 220 人		东南	2694
	秀屿区实验小学	1489	3	师生	约 1300 人		东	1337
	秀山初级中学	1489	244	师生	约 1287 人		东	1341
	笏石松林小学	-2133	408	师生	约 200 人		西	1958
	笏石杨林小学	-47	2192	师生	约 200 人		北	2007
	笏石度田小学	-1172	1236	师生	约 200 人		西北	1505
	笏石篁山小学	-1710	-1080	师生	约 220 人		西南	1875
	赤岑初级中学	-597	2591	师生	约 1000 人		北	2519

环境要素	名称		坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			X	Y					
	莆田市秀屿区第二实验小学		2511	541	师生	约 500 人		东	2403
	莆田市秀屿区第三实验小学		1561	1418	师生	约 500 人		东北	1889
	笏石中心小学		2529	-463	师生	约 500 人		东	2425
	秀屿区医院		1483	232	二甲综合医院	床位 250 张		东	1616
	秀屿社福医院		1332	722	一级综合医院	养老床位 220 张、医疗床位 40 张		东北	1321
	莆田市第一医院		793	1218	三甲综合医院	床位 1200 张		东北	1266
大气环境风险	华侨大学附属盛兴医院		2958	-264	二级综合医院	床位 360 张		东	2799
	西田村		2063	-2810	居民	972 户，4862 人		东南	3416
	硋灶村		-4062	1599	居民	765 户，3060 人		东	2799
	大坵村		3067	-88	居民	1082 户，4329 人		西北	4166
	东红村		2396	-4371	居民	1135 户，4540 人		东	2899
	东华村		624	-2811	居民	786 户，4063 人		东南	4940
	东埔余村		-3288	1041	居民	530 户，2350 人		南	2860
	东宋村		-3010	2420	居民	352 户，1624 人		西北	3238
	杜边村		1374	-4613	居民	240 户，1200 人		西北	3678
	桂林村		-4032	2117	居民	553 户，2800 人		东南	4791
	凌厝村		-2387	3743	居民	480 户，2400 人		西北	4349
	岭美村		-404	2721	居民	926 户，4597 人		西北	4272
	刘厝村		-1734	3145	居民	252 户，2708 人		北	2564
	梅山村		-2998	375	居民	561 户，2803 人		西北	3444
	青山村		-3772	-1040	居民	1215 户，6072 人		西	2822
	石码村		358	-4963	居民	1010 户，5050 人		西南	3751
	四新村		2583	-2575	居民	1066 户，5333 人		南	4949
	苏塘村		4101	-1365	居民	1020 户，5020 人		东南	3555
	太湖村		-3687	-3119	居民	932 户，4660 人		东南	4169
	西温村		98	-3909	居民	680 户，3560 人		南	3868
	下郑村		3968	2568	居民	1037 户，5185 人		东北	4517
	瑶台村		945	4897	居民	791 户，3996 人		北	4763
	珠坑村		3333	2112	居民	995 户，4978 人		东北	3747
声环境	丙仑村	下社自然村	257	-82	居民	154 户，462 人	二类声环境功	东南	87
		丙店自然村	-221	124	居民	10 户，40 人		西北	67

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
	后平洋自然村	245	233	居民	60 户，240 人	能区	东	166
	笏石丙店小学	-239	154	师生	约 220 人		西	70
地表水环境	丙仑村小溪	/	/	小河	水质	III类水质标准	东	40
	东圳干渠	/	/	小河	水质		南	190
土壤环境	农田	/	/	非基本农田	土壤质量	维持现状	西、南	158
备注：以厂址中心为原点。								

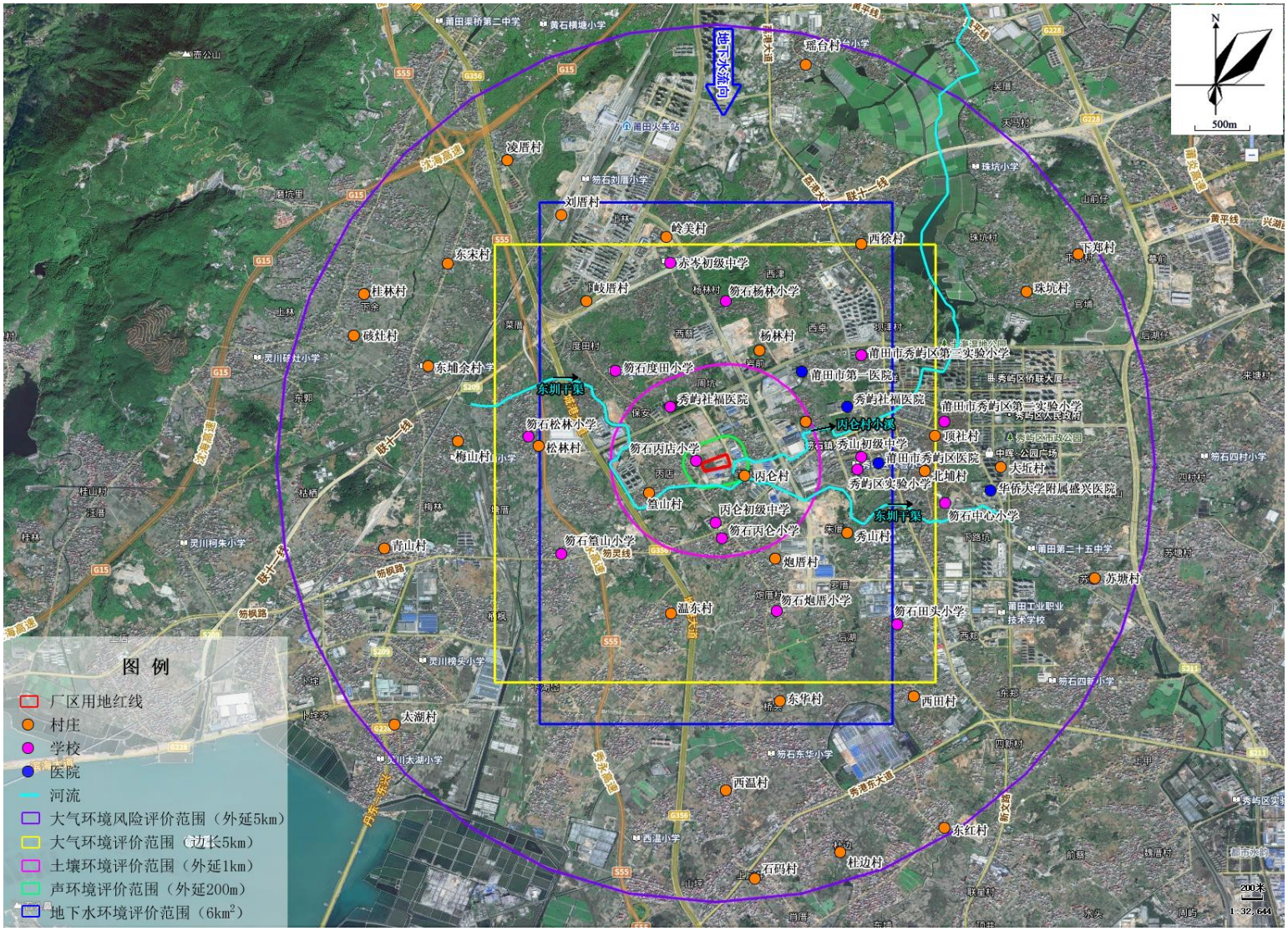


图 2.5-1 评价范围及主要敏感目标分布图

备注：图中丙仓村小溪全长约 3.8km，为本次地表水环境风险评价范围。



图 2.5-2 厂址周边 200 米范围内敏感目标分布图

三、 现有工程回顾性评价

3.1 现有工程基本情况

3.1.1 现有工程概况

（1）项目名称：莆田新昶多肽园

（2）建设单位：福建基诺厚普生物科技有限公司

（3）建设性质：新建

（4）占地面积：总用地面积 21417m^2（租赁厂区面积 36552.33m^2）

（5）建筑面积：23040m^2

（6）建设规模：胰高血糖素 200g/a、特立帕肽 400g/a、阿扎胞苷 50kg/a、培美曲塞 100kg/a、硼替佐米 3kg/a、氟维司群 80kg/a、利拉鲁肽 39.2kg/a 以及各种制剂 1000 万/a

（7）建设地点：莆田市笏石镇笏石工业园西塘大街西侧莆田市海恩得机电设备有限公司厂区内（图 3.1-2）

（8）工作制度：330 天，每天 24 小时

（9）实际劳动定员：179 人

（10）实际总投资：3 亿元，实际环保投资：800 万元

（11）环保手续履行情况：2020 年 4 月福建省环境保护设计院有限公司编制完成《福建基诺厚普生物科技有限公司莆田新昶多肽园环境影响报告书》。莆田市生态环境局于 2020 年 4 月 28 日对项目进行批复（审批文号为莆环审〔2020〕7 号，见附件 5）。2021 年 11 月 5 日申领排污许可证，许可证编号为 91350305MA32EP332U001V。2021 年 11 月福建省智鑫环境科技有限公司编制完成《福建基诺厚普生物科技有限公司莆田新昶多肽园阶段性竣工环境保护验收报告》，2021 年 11 月 9 日通过企业自主竣工环境保护验收。2024 年 8 月 1 日完成企业事业单位突发环境事件应急预案备案，备案编号为 350305-2024-004-M。截至 2024 年 10 月，企业未收到周边居民投诉，未发生环境污染事故记录和违法行为。



图 3.1-1 厂区地理位置图

（12）现有工程项目组成

在验收期间，位于3号楼的胰高血糖素、特立帕肽、阿扎胞苷、培美曲塞、硼替佐米、氟维司群等原料药及制剂生产线已建成，其生产能力能够达到设计规模。5号楼目前仅建成了发酵中试车间和实验室，原计划中的发酵车间尚未建成。目前利用发酵中试车间进行利拉鲁肽的生产，但其实际生产能力仅能达到设计规模的 50%，因此进行了阶段性验收。现有工程的实际建设情况详见表 3.1-1。现有工程未建的发酵车间取消建设。

表 3.1-1 现有工程项目组成一览表

工程名称	项目组成		建设内容及规模	备注
主体工程	3#厂房	1F	西侧部分为抗癌针剂车间、东侧部分为多用途针剂车间	已验收
		2F	东侧部分为多肽车间、中间部分为抗癌针剂车间（小试）、西侧部分为抗癌原料药车间	已验收
		3F	微生物实验室、安定性实验室、抗癌合成实验室、剂型实验室、多肽合成实验室、BIBO、ARD/QC 实验室、制剂生产车间（小试）	已验收
		4F	原料仓库、成品仓库	已验收
	5#厂房	1F	空置（原环评计划建设发酵车间）	发酵车间取消建设
		2F	发酵中试车间（一、二）、生物技术实验室、品管实验室、ARD 实验室、制剂实验室	已验收
		3F	空置（原环评此楼层无建设内容）	/
		4F	原料仓库、半成品仓库、成品仓库	已验收
公用工程	供气		天然气由旷远能源股份有限公司供应	已验收
	供电		年用电量约为 717 万 kW·h，由笏石工业园区电网提供。	已验收
	供水		通达水厂供应	已验收
	排水		实行雨污分流、清污分流，全厂设置一个雨水排放口，一个废水排放口。	已验收
	供热		1#锅炉房占地 29m^2，放置 2 台锅炉；2#锅炉房占地 40m^2，高 5m，放置 2 台锅炉。厂区共建设有 4 台燃气锅炉，单台锅炉 2t/h；采用纯蒸汽发生器 5 套，单套生产能力为 0.5t/h。	已验收
	冷却循环系统		设置 4 台冷水机组、18 套逆流式冷却塔、69 个循环水泵	已验收
	纯化水系统		①建设反渗透系统 5 套，其中两套 2t/h，三套 1t/h，为生产提供工艺用水以及器具清洗用水； ②建设注射用水设备 5 套，其中两套 1t/h，三套 0.5t/h，注射用水主要用于发酵、纯化、制剂单元的配液及西林瓶、卡式瓶等器具最终淋洗。	已验收
	制冷系统		已建 2 处 2~8℃冷库，分别位于厂区 3#4F 以及 5#4F。	已验收

工程名称	项目组成	建设内容及规模	备注
	空调系统	3#1~3F 和 5#厂房 1~3F 均设置空调系统	已验收
辅助工程	物料仓库	建设原料仓库、半成品及成品仓库，分别位于 3#厂房 4F 和 5#厂房 4F	已验收
	办公区	①在 3#、5#厂房各层根据生产需要布置办公区，包括办公室和会议室，均位于 3#、5#厂房各层的东侧。 ②厂区东北角建设一栋办公楼，一层，占地面积 995.6m^2，建筑面积 3002.09m^2（地下室面积 2006.49m^2），高度 6.40m，主要功能为食堂、办公室及会议室。	已验收
	危化品仓库	辅助车间占地面积 775m^2，一层，高度 6.90m。1#危化品仓库位于辅助车间中部，占地面积 164m^2。	已验收
	溶剂回收系统	溶剂回收系统位于辅助车间中部，占地面积 50m^2，用于回收乙腈和甲醇。	计划 2024 年 12 月建成，需开展验收
环保工程	废水处理	污水处理站位于辅助车间东侧，占地面积 94m^2。 生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，生产废水经污水处理站处理后排入市政污水管网，最终纳入秀屿污水处理厂。污水处理站工艺：厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR，处理规模：200t/d。	已验收
	废气处理	①3#厂房有三套废气处理设施 3#2F：多肽车间废气经“碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由25m排气筒（DA001）排放； 3#2F：抗癌药车间废气经“高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由25m排气筒（DA003）排放； 3#3F：实验室废气经“碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由25m排气筒（DA005）排放。 ②5#厂房有一套废气处理设施 5#2F：利拉鲁肽生产线工艺废气经“高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由25m排气筒（DA002）排放； ③1#锅炉房废气经10m排气筒（DA006）排放； ④2#锅炉房废气经10m排气筒（DA007）排放； ⑤污水处理站废气经“碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由15m排气筒（DA004）排放。	已验收
	噪声	墙体隔声措施	已验收
	危险废物	危废暂存间位于辅助车间中部，占地面积 144m^2。危险废物委托福建兴业东江环保科技有限公司处置。	已验收
	一般工业固废	一般固废暂存间占地 20m^2，高 2.6m，位于厂区西南侧。	已验收
	生活垃圾	交由环卫部门统一处理	已验收
	环境风险防控	事故应急池容积 380m^3，位于厂区南侧，污水处理站所在位置的西侧地下。事故状态下，打开切换装置，收集事故废水排入厂内事故应急池，切断污染物与外部的通道，将污染物控制在厂区内。切换阀位于辅助车间的办公室。	已验收
备注	3#厂房为丙类建筑物，占地面积为 2854.6m^2，建筑面积为 11495.84m^2，高 25.3m； 5#厂房为丙类建筑物，占地面积为 2854.6m^2，建筑面积为 11495.84m^2，高 25.3m。		

（13）现有工程总平面布置图

本项目租用莆田市海恩得机电设备有限公司用地，租用范围包括已建的4层厂房两栋（3#厂房、5#厂房）、1 栋辅助车间和 1 栋办公楼。入口位于厂区东侧，办公楼位于常年主导风向上风向。厂区共设置1个雨水排放口和1个废水排放口，于厂区东侧接入西塘街市政管网。污水处理站、危废暂存间、一般固废间等环保设施均位于厂区南侧。厂区总平面布置图见图3.1-2。厂区雨水管网图见图3.1-3。厂区污水管网图见图3.1-4。现有环保设施见图3.1-5。

福建基诺厚普生物科技有限公司

——总平面图

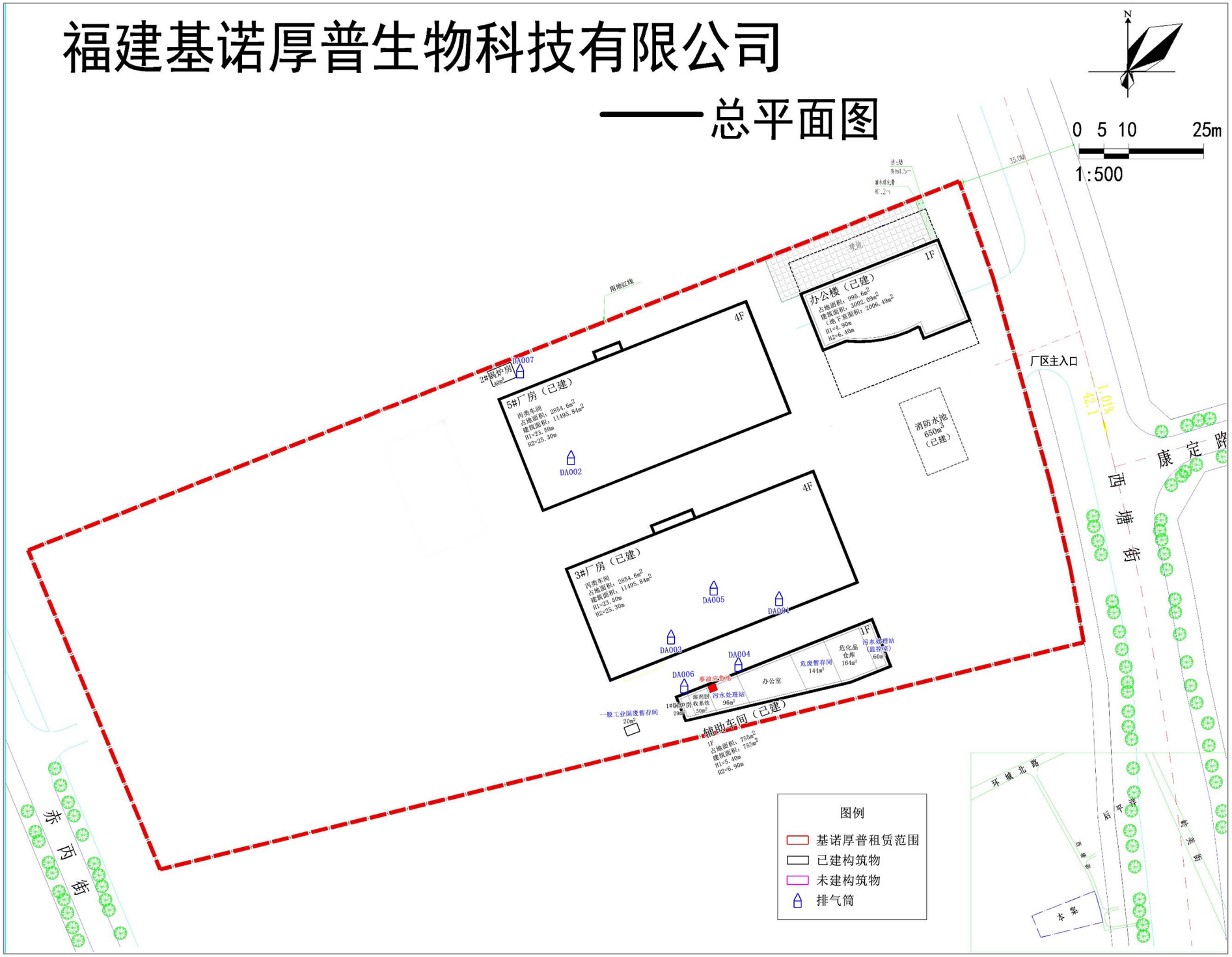


图 3.1-2 厂区总平面布置图

福建基诺厚普生物科技有限公司

——室外雨水管线总平面图

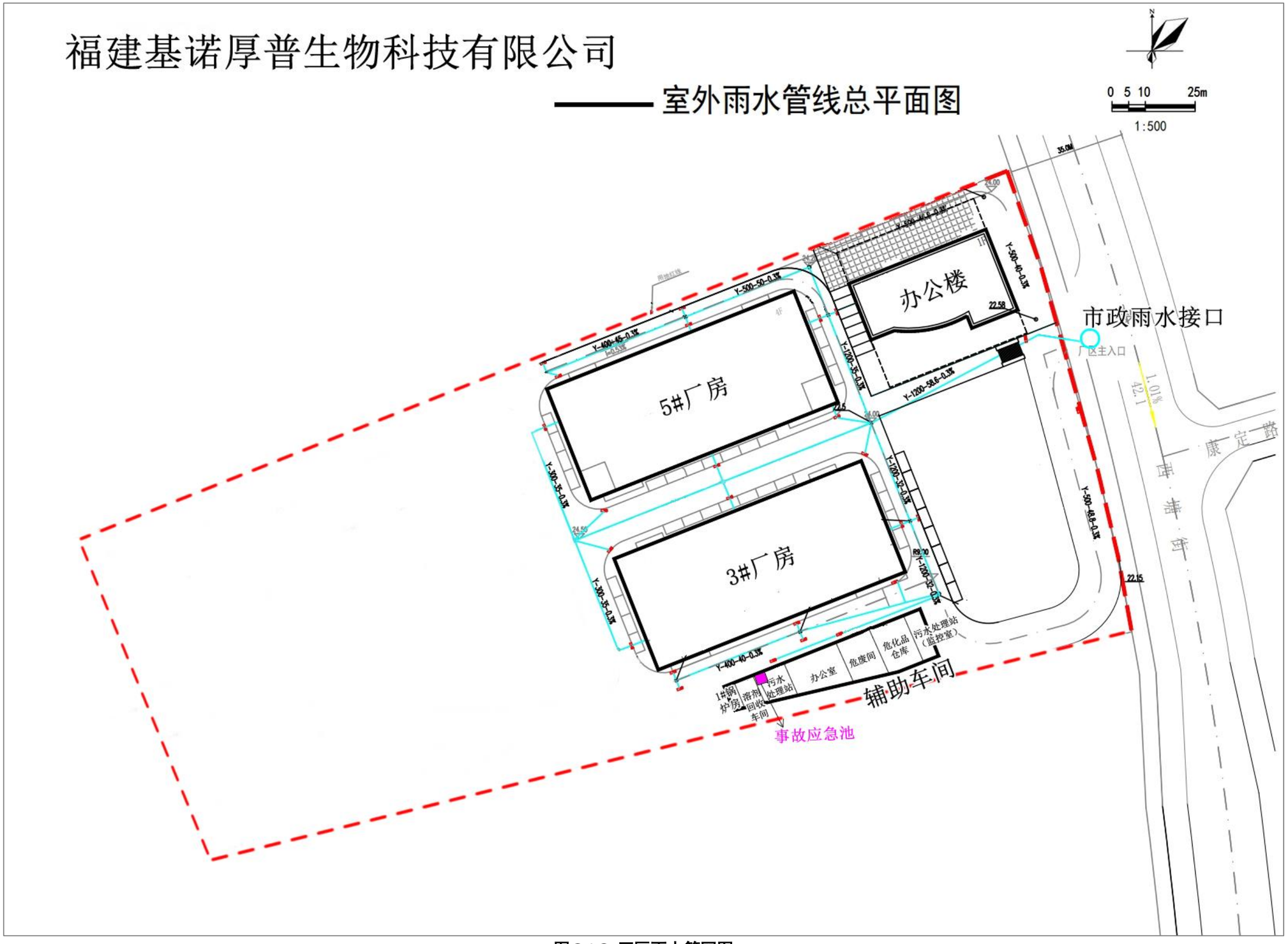


图 3.1-3 厂区雨水管网图

福建基诺厚普生物科技有限公司

——室外污水管线总平面图

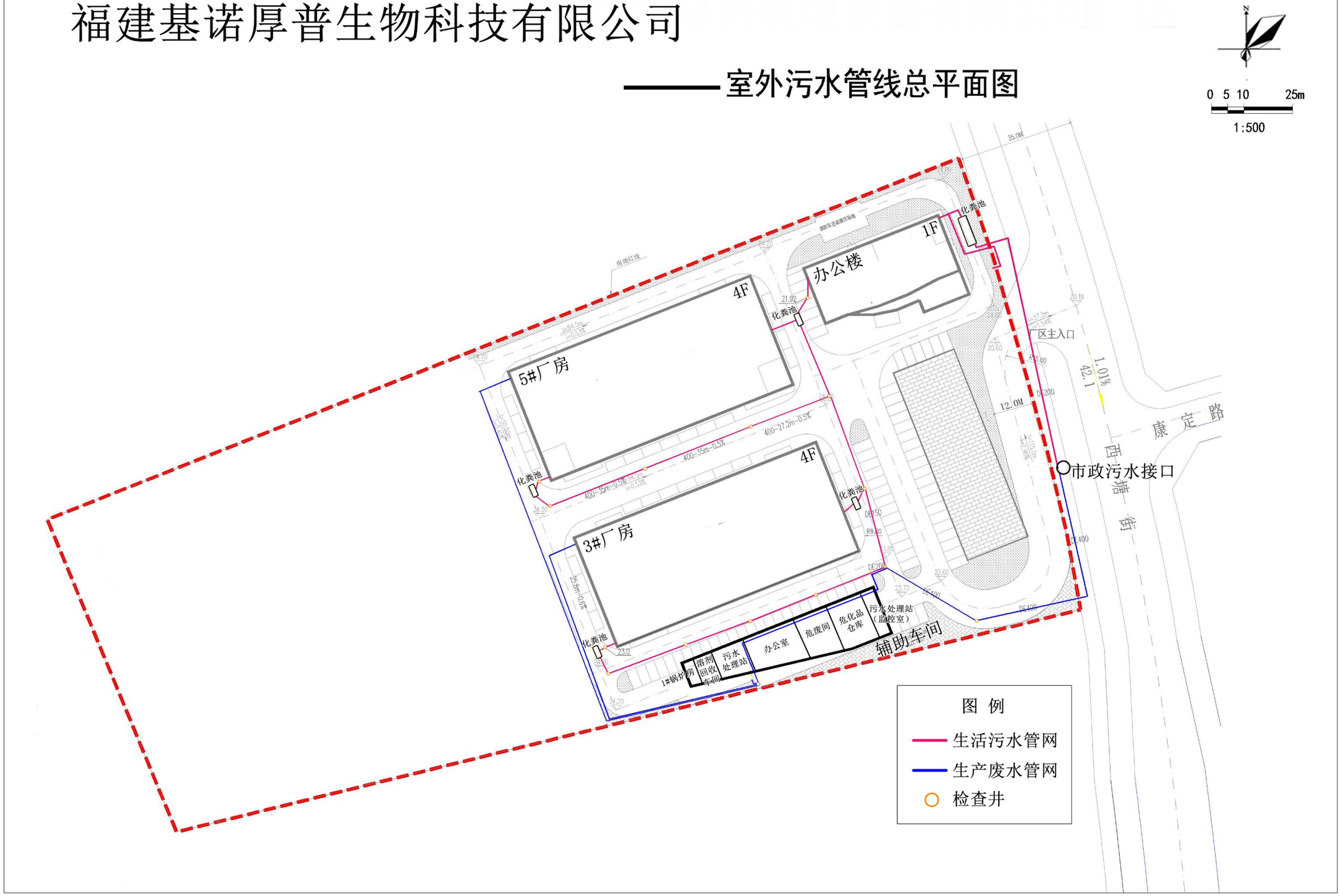


图 3.1-4 厂区污水管网图

一、废气处理设施



碱液喷淋塔+活性炭吸附



高效过滤器



1#锅炉房排气筒（DA006）



排气筒 DA004



排气筒 DA001



排气筒 DA002

二、污水处理站



厌氧池



水解酸化池



好氧池



MBR 池



出水口

三、事故应急池





四、危废间



危废间集气设施



导流沟

图 3.1-5 环保设施现状图

3.1.2 现有工程公辅设施建设情况

（1）给水

厂区给水系统为分质给水，设生产生活给水系统、循环冷却水系统、纯化水系统、消防给水系统。水源来自通达水厂，由园区市政给水管网供给。2023 年全年用水量为 39279m^3。

①循环冷却水系统

厂区共建设 4 台冷水机组、18 套逆流式冷却塔和 69 台循环水泵，位于 3#和 5#厂房屋顶。该系统主要是将换热升温后的循环回水依靠余压上冷却塔冷却后由泵加压分送各用水点，为现有工程的溶剂回收系统及空调系统均要求提供冷却水。

②纯化水系统

厂区共建设反渗透系统 5 套，位于 3#1F2F 和 5#2F。该系统主要是提供工艺用水以及器具清洗用水。纯化水采用反渗透法制备，反渗透的基本工作原理是运用特制的高

压水泵，将原水加至 6-20 公斤压力，使原水在压力的作用下渗透过孔径只有 0.0001 微米的反渗透膜。化学离子和细菌、真菌、病毒体不能通过，随废水排出，只允许体积小于 0.0001 微米的水分子通过。纯化水制备工艺见图 3.1-6。

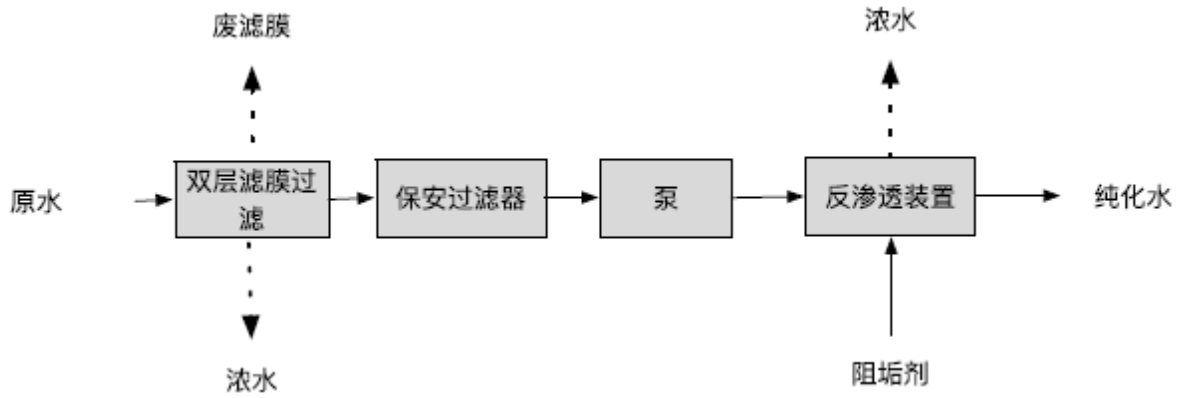


图 3.1-6 纯化水制备工艺流程图

③注射用水纯化系统

厂区共建设注射用水设备 5 套，位于厂区 3#1F、2F 和 5#2F。注射用水主要用于发酵、纯化、制剂单元的配液及西林瓶、卡式瓶等器具最终淋洗。注射用水的纯度与纯化水相类似，与纯化水的主要区别是水中不含微生物和热源物质，是纯化水经蒸馏所得。注射用水是无热原的蒸馏水，它是用纯化水经蒸馏后获得。注射用水设备包括输送泵、蒸馏器，原料水为纯化水，注射用水出水效率约 80%，用于工艺生产过程及设备的清洗清洁等。

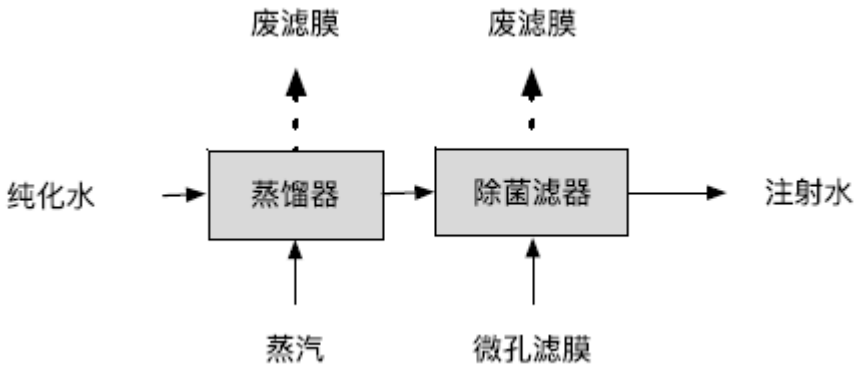


图 3.1-7 注射用水制备工艺流程图

④消防给水系统

消防系统设备主要包括给水引入管，消防水池、消防泵、固定式泡沫灭火系统、移动式冷却水系统、厂区环状消防供水管网、火灾自动报警装置，以及按规定设置的室内外消火栓等构成。消防水池补充水采用市政自来水，已建设 650m^3 消防水池。室内消火栓消防用水量为 20L/s，室外消防栓用水量为 15L/s。

（2）排水系统

实行雨污分流、清污分流制。本项目雨水排入厂区雨水管道，最终排入园区雨水管网。厂区已建污水处理站采用厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR 工艺，处理规模为200t/d，厂区 2023 年全年生产废水排放量为 23708 吨，污水处理站现状处理负荷为32.5%。循环水塔定期排水、蒸汽冷凝水和工艺废水等生产废水经污水处理站处理达标后排入秀屿污水处理厂；生活污水经化粪池处理达标后排入秀屿污水处理厂。

（3）供热系统

①燃气锅炉

厂区已建 4 台燃气锅炉，单台锅炉 2t/h，由旷远能源股份有限公司供应。锅炉为空气净化系统加热、溶剂回收系统提供蒸汽以及纯蒸汽。现状 1#锅炉房 2 台燃气锅炉正常运行，2#锅炉房 2 台燃气锅炉闲置。

②纯蒸汽发生器

厂区已建纯蒸汽发生器 5 套，单套生产能力为 0.5t/h。配液用纯蒸汽为自备纯蒸汽发生器以注射用水为水源制备。

（4）制冷系统

厂区已建 2 处 2~8℃冷库，分别位于厂区 3#4F 以及 5#4F，并配置-20℃冰箱。本项目使用冷库冷媒为新型环保制冷剂为 R404A，由 HFC125、HFC-134a 和 HFC-143 混合而成，在常温下为无色气体，在自身压力下为无色透明液体。

（5）空调系统

3#1-3F 和 5#厂房 1-3F 均设置空调系统。本项目在每个车间都设置洁净度为 C+D 级的洁净区，室内正压设计（10~45Pa），洁净区与非洁净区之间的压差不小于 15Pa，相邻不同级别房间之间的压差不小于 10Pa。各个产品的合成、发酵、纯化、冻干等工序都在洁净区中进行。每层还有辅助区域，设有舒适性空调系统。在厕所等部位设有排风系统。在每个车间设置空气净化系统 1 套，共 11 套。采用恒定风量保证换气次数变频控制风机转速的控制方式。

空气净化系统处理工艺为新风依次经初效过滤器、表冷器、加热器和加湿器对空气进行降温（或升温）、除湿（或加湿）处理，再由风机加压经中效过滤器和臭氧消毒，通过装于房间顶部的高效过滤器送入各室，洁净区内空气一部分通过回风管道回至空调机组的初效过滤器前，另一部分空气通过车间两级碳纤维处理后与车间有机废气一并通过车间排气筒外排，各室的送、回、排风均有风阀调节至设计风量。初效、中效

和高效过滤器使用的过滤材料均为玻璃纤维，玻璃纤维定期一年更换一次。

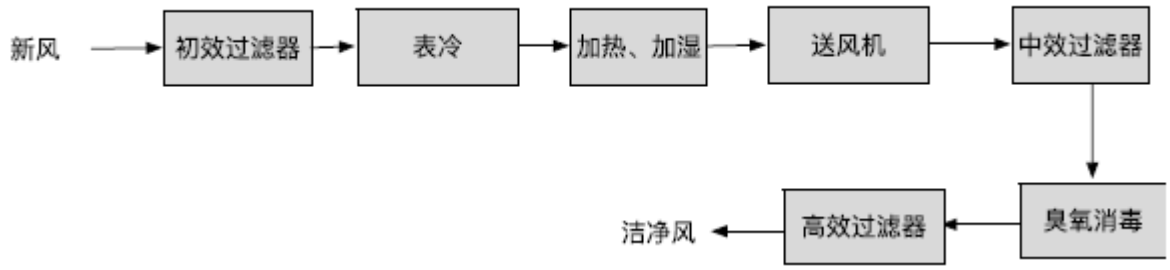


图 3.1-8 空气净化系统工艺流程图

（6）物料仓库

厂区已建仓库 2 处，分别位于 3#厂房 4F 和 5#厂房 4F，现状 5#厂房 4F 闲置，在扩建工程中 5#厂房部分区域拟改造为生产车间。原辅料仓库含收货验收区、储存区和称重分配区，功能为生产检验用原辅材料储存，称量与分配。成品仓库含 2~8℃冷库和发货区。

3.1.3 现有工程原辅料

根据建设单位提供资料，现有工程原料药生产过程所需原辅料用量详见表 3.1-2，制剂生产过程所需原辅料用量详见表 3.1-3。

表 3.1-2 现有工程原料药生产过程原辅料使用情况一览表

序号	原辅料名称	物态	实际使用量（kg/a）
1	双氧水	液	75
2	乙醇	液	40730
3	二氯甲烷	液	3282
4	乙酸异丙酯	液	327
5	三氟乙酸	液	156
6	盐酸	液	308
7	甲醇	液	23910
8	N,N′-二甲基甲酰胺	液	256
9	己烷	液	412
10	磷酸	液	16
11	乙腈	液	26555
12	醋酸铵	固	8
13	甲苯	液	11896
14	氮胞嘧啶	固	40

序号	原辅料名称	物态	实际使用量（kg/a）
15	甲醇钠	固	49
16	六甲基二硅氮烷	液	106
17	四乙酰核糖	固	112
18	三氟甲磺酸三甲基硅脂	液	108
19	二甲亚砜	液	499
20	次氯酸钠	液	1205
21	硫酸铵	固	964
22	氯化钠	固	20967
23	N-甲基吗啉	液	194
24	2-氯-4,6-二甲氧基-1,3,5-三嗪	固	135
25	L-谷氨酸二乙酯	固	125
26	对甲苯磺酸一水	固	202
27	异丙醇	液	720
28	4-[2-(2-氨基-4,7-二氢-4-氧代-3H-吡咯并[2,3]嘧啶-5-基)乙基]苯甲酸	液	180
29	乙酸乙酯	液	10512
30	正庚烷	液	457
31	N-(2-吡嗪基羰基)-L-苯丙氨酸	液	6
32	(aR,3aS,4S,6S,7aR)-六氢-3a,8,8-三甲基-alpha-(2-甲基丙基)-4,6-甲桥-1,3,2-苯并二氧硼烷-2-甲胺2,2,2-三氟乙酸盐	液	7
33	异丁基硼酸	液	2
34	乙酸	液	170
35	丙酮	液	8278
36	硅胶	固	2070
37	溴乙酸乙酯	液	126
38	二甲基乙酰胺	液	1080
39	2，6-二叔丁基对甲酚	固	25
40	亚硫酸氢钠	固	34
41	五氟戊硫醇	液	53
42	磷酸氢二钾	固	5963
43	磷酸二氢钾	固	4496
44	大豆蛋白胨	液	0.06
45	酵母提取物	液	5140

序号	原辅料名称	物态	实际使用量（kg/a）
46	葡萄糖	固	24354
47	磷酸氢二钠	固	538
48	柠檬酸	固	674
49	六水合硫酸镁	固	764
50	维生素 B1	固	14
51	防沫剂	固	67
52	异丙基硫代半乳糖苷	固	25
53	四水合氯化锰	固	2
54	六水三氯化铁	固	56
55	氯化钙	固	9
56	氯化锌	固	11
57	五水合硫酸铜	固	9
58	硼酸	固	1
59	六水合氯化钴	固	3
60	钼酸钠二水合物	固	425
61	氨基丁三醇	固	2025
62	乙二胺四乙酸二钠二水合物	固	294
63	六水合硫酸镍	固	1680
64	尿素	固	22500
65	氢氧化钠	固	6348

表 3.1-3 现有工程制剂生产过程原辅料使用情况一览表

序号	原辅料名称	实际使用量（g/a）	序号	原辅料名称	实际使用量（g/a）
注射液			粉针及冻晶		
1	利拉鲁肽	18000	1	阿扎胞苷	45000
2	特立帕肽	360	2	硼替佐米	2700
3	胰高血糖素	180	3	培美曲塞二钠	90000
4	德谷胰岛素	27	4	氟维司群	72000
5	醋酸奥曲肽	12	5	醋酸特立加压素	398
6	醋酸特立加压素	92	6	醋酸亮丙瑞林	91
7	拉太米尔	4320	7	亚德里亚霉素	1800
8	醋酸戈舍瑞林	777	8	吉西他滨	36000
9	替度鲁肽	540	9	阿昔洛韦	45000

序号	原辅料名称	实际使用量（g/a）	序号	原辅料名称	实际使用量（g/a）
注射液			粉针及冻晶		
10	多西他赛	11772	10	更昔洛韦	90000
11	表阿霉素	5400	11	替加环素	9000
12	奥沙利铂	14500	12	谷胱甘肽	90000
13	紫杉醇	4050	13	丙戊酸盐	108000
14	伊立替康	1260	14	达托霉素	452290
15	欧必亭	675	其他辅料		
16	盐酸帕洛诺司琼	34	1	西林瓶	268 万支
17	卡铂	20250	2	预装针	178 万支
18	右美托咪啶	27	3	卡式瓶	450 万支
19	左乙拉西坦	135000	4	胶塞	405 万个
/	/	/	5	铝盖	405 万个

3.1.4 现有工程生产工艺

（1）胰高血糖素

胰高血糖素通过固相合成法制得，以含 28 个氨基酸的肽树脂和哌啶为原料，经笏甲氧羰基团（Fmoc）脱保护后，与 N-笏甲氧羰基-N’-三苯甲基-L-组氨酸进行缩合反应生成含 Fmoc 保护基以及 29 个氨基酸的树脂，之后经过脱出 Fmoc 保护基后，再使用切制剂切制树脂得到胰高血糖素粗品，再经过两步纯化、成盐、冻干后得到胰高血糖素原料药。

（2）特立帕肽

特立帕肽通过固相合成法制得，以含 33 个氨基酸的肽树脂和哌啶为原料，经笏甲氧羰基团（Fmoc）脱保护后，与甲氧羰基-O-叔丁基-L-丝氨酸进行缩合反应生成含 Fmoc 保护基的 34 个氨基酸的树脂，之后经过脱出 Fmoc 保护基后，再使用切制剂切制树脂得到特立帕肽粗品，再经过两步纯化、成盐、冻干后得到特立帕肽原料药。

（3）利拉鲁肽

利拉鲁脑的前体蛋白质是通过大肠杆菌表达系统表达。利拉鲁肤需要经过发酵、提纯、酶切以及侧链修饰、脱保护、分离纯化等步骤制得。

该重组蛋白为胞内非分泌性蛋白，而细胞内杂蛋白质多，需要经过破碎细胞、分离、纯化等后期的加工步骤后才能得到目的蛋白；利拉鲁脑前体分子是以融合蛋白 KSI-Arg34GLP-1 的方式表达，需要利用肠激酶（基因设计时人工加入的）进行特异性

切制去掉多余蛋白片段，才能得到序列及结构正确的 Arg34GLP-1 分子。最后，Arg34GLP-1 分子需要在 Lys26 上连接一条棕酸活化物（ONSU），并去掉脂肪酸活化物自由端的保护基团，最后获得分子大小、结构正确的利拉鲁肽分子。

（4）阿扎胞苷

阿扎胞苷通过化学合成制得，以 5-氮胞嘧啶为原料，经硅烷化反应，再与 1,2,3,5-四乙酰-β-D-呋喃核糖进行偶合反应以及去保护基反应后得到阿扎胞苷粗品，再经过精制、干燥最后得到阿扎胞苷成品。

（5）培美曲塞二钠

培美曲塞二钠水合物通过化学合成制得，以 4-[2-(2-氨基-4,7-二氢-4-氧代-1H-吡咯并[2,3-d]嘧啶-5-基)乙基]苯甲酸、L-谷氨酸二乙酯盐酸盐为原料，经过缩合反应、PTSA 成盐反应、脱保护反应得到培美曲塞二钠粗品，再经过纯化、干燥得到培美曲塞二钠水合物成品。

（6）硼替佐米

硼替佐米通过化学合成制得，以 N-(2-吡嗪烷基碳基)-1-苯基丙氨酸、(1R)-(S)-蒎二醇-1-氨基三氟乙酸醋-3-甲基丁基-1-硼酸盐为原料，经缩合反应、脱出保护反应得到硼替佐米粗品，再经过精制、干燥后得到硼替佐米成品。

（7）氟维司群

氟维司群通过化学合成制得，以溴醋酸盐、4,4,5,5,5-硫醇为原料，经烷化反应、去保护反应及氧化反应得到氟维司群粗品，再经过精制、干燥后得到氟维司群成品。

（8）制剂

制剂生产工序分为称量、配液、除菌过滤、灌装压塞、冻干、轧盖、产品检验包装等工序。

3.1.5 现有工程主要生产设备

根据建设单位提供资料，现有工程主要生产设备设置情况详见表 3.1-4。

表 3.1-4 现有工程主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	实际配置数量
胰高血糖素			
1	反应釜	5L	1
2	反应釜	20L、50L、50L	3
3	高速冷冻离心机	6L	1

序号	设备名称	规格	实际配置数量
4	填充柱	11L	1
5	纯化	1000mL/min	1
6	流动相储液槽	500L	4
7	超声震荡仪	30L	1
8	冰箱	2~8℃、-20℃	2
9	真空炉	/	1
10	通风柜	/	1
11	生物安全柜	/	1
12	真空泵	20HP	1
13	真空打包设备	/	1
14	过滤器	/	1
15	冻干	/	1
16	天平	/	2
特立帕肽			
17	过滤和反应釜	5L	1
18	反应釜	20L、50L、50L	3
19	高速冷冻离心机	6L	1
20	填充柱	11L	1
21	纯化	1000mL/min	1
22	流动相储液槽	500L	4
23	超声震荡仪	30L	1
24	冰箱	2~8℃、-20℃	2
25	真空炉	/	1
26	通风柜	/	1
27	生物安全柜	/	1
28	真空泵	20HP	1
29	真空打包设备	/	1
30	过滤器	/	1
31	冻干	/	1
32	天平	/	2
利拉鲁肽			
33	冰箱	-20°C	1
34	灭菌釜	/	1

序号	设备名称	规格	实际配置数量
35	生物安全操作台	/	1
36	回转式震荡培养箱	/	1
37	发酵槽(系统)	50L、300L	2
38	桶槽	500L、2000L、5000L	11
39	破菌机	/	1
40	碟式离心机	/	1
41	切流式过滤浓缩系统 (TFF)	/	1
42	纯化仪	/	1
43	管柱	/	1
44	缓冲液配置桶	5000L	1
45	TFF 浓缩桶	2000L	1
46	折叠桶	3000L	1
47	冻干机	/	1
48	冰水机	100RT	1
49	冷却水塔风扇	150RT	1
50	冷却水泵	/	2
51	冰水储槽	500L	1
52	压缩空气系统	30HP	1
53	纯水系统	1000L/H	1
54	纯水储槽	5000L	1
55	工业蒸汽系统	500kg/h	1
56	纯蒸汽系统	/	1
阿扎胞苷			
57	反应釜	150L、350L	2
58	蒸馏釜	500L	2
59	冷凝器	/	3
60	溶剂泵	/	3
61	真空泵	/	3
62	精密天平	/	3
63	磅秤	10kg、100kg、300kg	6
64	废液接收罐	500L	3
65	配料罐	50L	1
66	过滤器	200L	2

序号	设备名称	规格	实际配置数量
67	溶解反应罐	50L	1
68	精制结晶罐	350L	1
69	过筛器	/	1
70	单锥干燥机	18L	1
71	无油式真空泵	/	1
培美曲塞二钠			
72	反应釜和蒸馏设备	500L	2
73	冷凝设备	D610*L1100	4
74	过滤槽	500L	4
75	泵	WLW-100C	4
76	溶剂暂存槽	500L	4
77	PTSA 溶液配制槽	250L	1
78	NaOH 溶液配制槽	500L	1
79	HC1 溶液配制槽	500L	1
80	反应釜	1000L	2
81	滤芯/滤膜	0.22μm/PVC	1
82	单锥干燥槽	25L	1
硼替佐米			
83	HCl 溶液配制槽	50L	2
84	缩合反应釜	200L	1
85	萃取分液罐	150L	2
86	萃取液暂存罐	350L	1
87	减压蒸馏釜	150L	1
88	废液收集槽	500L	1
89	管壳式冷凝器	/	2
90	溶剂泵	/	5
91	脱保护反应釜	350L	1
92	NaOH 溶液配制槽	100L	1
93	废液收集罐	500L	1
94	CH_2Cl 收集罐	150L	1
95	结晶罐	200L	2
96	溶解反应罐	200L	1
97	母液暂存罐	50L	1

序号	设备名称	规格	实际配置数量
98	母液处理罐	50L	1
99	真空烘箱	64L	1
100	真空泵	/	1
氟维司群			
101	计量罐	200L	3
102	反应釜	750L	2
103	水接收罐	350L	2
104	蒸馏釜	200L	3
105	乙酸乙酯接收罐	500L	1
106	管壳式冷凝器	/	3
107	溶剂泵	/	3
108	移动式配料罐	200L	1
109	结晶罐	200L	2
110	蒸馏液及滤液收集罐	500L、500L、750L	3
111	缓冲液配制槽	350L	1
112	管柱层析柱	430L	1
113	溶剂暂存罐	150L	1
114	溶解反应釜	150L	1
115	母液暂存罐	500L	1
116	单锥干燥机	18L	1

3.2 现有工程污染物排放及达标情况

3.2.1 废水

（1）废水处理措施

本项目生活污水经化粪池处理后排至秀屿污水处理厂处理；生产废水经厂区污水处理站处理达标后排至秀屿污水处理厂处理。污水处理站处理规模为 200t/d，处理工艺为厌氧池→水解酸化池→接触氧化池→MBR 池→出水池。

（2）达标分析

①在线监测

根据福建基诺厚普生物科技有限公司 2023 年在线监测数据，化学需氧量浓度均值为 20.5mg/L、氨氮浓度均值 2.40mg/L、总磷浓度均值 2.66mg/L、总氮浓度均值

23.6mg/L，化学需氧量、氨氮、总磷和总氮浓度均小于秀屿污水处理厂进水水质要求（化学需氧量＜300mg/L、氨氮＜35mg/L、总磷＜4mg/L、总氮＜40mg/L），污水处理站出口水质达标。

②自行监测

根据福建基诺厚普生物科技有限公司 2023 年 3 月、6 月、9 月和 10 月自行监测数据（表 3.2-1），污水处理站出口水质达标。

表 3.2-1 现有工程 2023 年废水达标分析

污染物名称	单位	3 月	6 月	9 月	10 月	标准值	标准来源	达标分析
悬浮物	mg/L	5	13	6	15	200	秀屿污水处理厂进水水质要求	达标
五日生化需氧量	mg/L	6.8	2.5	2.4	9.0	150		达标
总锌	mg/L	0.09	ND	0.0415	ND	0.5	GB 21904-2008	达标
挥发酚	mg/L	ND	ND	ND	ND	0.5	GB 21904-2008	达标
色度	倍	2	/	2	/	50	GB 21904-2008	达标
总氰化物	mg/L	ND	ND	ND	0.007	0.5	GB 21904-2008	达标
二氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	300	GB 21904-2008	达标
急性毒性	mg/L	0.0387	/	0.0166	/	0.07	GB 21904-2008	达标
总有机碳	mg/L	11.9	/	1.9	/	30	GB 21904-2008	达标
动植物油类	mg/L	ND	/	ND	/	100	GB8978-1996	达标
类大肠菌群	MPN/L	3500	ND	70	ND	5000	GB8978-1996	达标
总余氯	mg/L	0.07	0.11	0.32	0.28	8	GB/T 31962-2015	达标
甲醛	mg/L	ND	ND	ND	ND	5	GB/T 31962-2015	达标
甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	100	GB 21902-2008	达标
二甲基甲酰胺	mg/L	ND	ND	ND	ND	2	GB 21902-2008	达标
备注	“ND”表示该污染物浓度未检出，“/” 表示未检测该污染物。							

3.2.2 废气

（1）废气处理措施

①3#厂房有三套废气处理设施

多肽车间废气经“碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由 25m 排气筒（DA001）排放；

抗癌药车间废气经“高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由 25m 排气筒（DA003）排放；

实验室废气经“碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由 25m 排气筒（DA005）排放；

②5#厂房有一套废气处理设施

利拉鲁肽生产线工艺废气经“高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由25m排气筒（DA002）排放；

③燃气锅炉废气直排

1#锅炉房废气经10m排气筒（DA006）排放，2#锅炉房废气经10m排气筒（DA007）排放。

④污水处理站废气、有机溶剂回收系统废气等经“碱液喷淋塔+活性炭吸附”处理后由15m排气筒（DA004）排放。

（2）自行监测结果达标分析

根据福建基诺厚普生物科技有限公司2023年1~12月自行监测数据（表3.2-2），各污染物浓度可满足相关限值要求，现有工程有组织废气达标排放。

根据福建基诺厚普生物科技有限公司2023年3月和10月无组织废气自行监测数据，边界无组织排放的氨最大浓度为0.30mg/m^3，硫化氢最大浓度为0.021mg/m^3，颗粒物最大浓度为0.443mg/m^3，非甲烷总烃最大浓度为1.94mg/m^3，氯化氢最大浓度为0.06mg/m^3，硫化氢和臭气浓度未检出。各污染物浓度可满足相关限值要求，现有工程无组织废气达标排放。

表 3.2-2 现有工程 2023 年工艺废气达标分析

排放口编号	检测结果		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	最小值	最大值	平均值	标准值	标准来源	达标分析
DA001	非甲烷总烃	mg/m³	5.8	1.29	1.15	44.3	2.17	1.61	1.95	4.67	2.05	0.97	2.7	/	0.97	44.30	6.24	80	DB35/1872-2018	达标
		kg/h	5.46E-03	1.26E-03	9.84E-04	4.23E-02	2.12E-03	1.58E-03	1.69E-03	4.44E-03	1.23E-03	1.28E-03	4.61E-03	/	9.84E-04	4.23E-02	6.09E-03	6.6		
	颗粒物	mg/m³	/	/	11.5	/	/	11.6	/	/	15.1	未检出	/	/	11.5	15.1	12.7	30	GB 37823-2019	
	二甲基甲酰胺	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.4	/	/	/	/	/	50	GB 21902-2008	
	挥发性有机物	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.56	/	/	/	/	/	150	GB 37823-2019	
DA003	非甲烷总烃	mg/m³	11.3	0.73	1.36	2.84	2.05	1.56	2.27	2.57	1.77	1.39	3.04	3.49	0.73	11.30	2.86	80	DB35/1872-2018	达标
		kg/h	3.30E-01	6.14E-03	1.94E-02	3.57E-02	1.67E-02	1.23E-02	2.95E-02	1.27E-02	7.11E-03	6.72E-03	7.69E-02	5.03E-02	6.14E-03	3.30E-01	5.03E-02	6.6		
	颗粒物	mg/m³	/	/	9.8	/	/	15	/	/	19.2	未检出	/	/	9.8	19.2	14.7	30	GB 37823-2019	
	二甲基甲酰胺	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	/	/	/	50	GB 21902-2008	
	挥发性有机物	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.75	/	/	/	/	/	150	GB 37823-2019	
	苯系物	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	/	/	/	60	GB 37823-2019	
DA002	非甲烷总烃	mg/m³	6.32	1.27	1.4	2.45	1.29	2.24	2.54	1.86	2.19	1.40	1.70	3.641	1.27	6.32	2.36	80	DB35/1872-2018	达标
		kg/h	1.30E-01	2.03E-02	1.04E-02	2.59E-02	2.02E-02	3.54E-02	1.81E-02	1.57E-02	2.59E-02	8.63E-03	3.62E-02	7.67E-02	8.63E-03	1.30E-01	3.53E-02	6.6		
	颗粒物	mg/m³	10.2	10.2	10.1	8	11.4	12.2	10.7	9.5	15.5	未检出	4.3	1.8	1.8	15.5	9.4	30	GB 37823-2019	
	挥发性有机物	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5.81	/	/	/	/	/	150		
	臭气浓度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	461	/	/	/	/	/	6000	GB14554-93	
DA004	非甲烷总烃	mg/m³	18.5	0.77	1.44	1.85	1.17	2.05	2.44	3.13	2.68	1.32	1.5	3.61	0.77	18.50	3.37	80	DB35/1872-2018	达标
		kg/h	8.99E-02	8.07E-03	4.34E-03	1.10E-02	1.16E-02	2.05E-02	6.37E-03	2.09E-02	1.44E-02	5.37E-03	6.75E-03	1.19E-02	4.34E-03	8.99E-02	1.76E-02	1.8		
	挥发性有机物	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.27	/	/	/	/	/	150	GB 37823-2019	
	氨	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.97	/	/	/	/	/	30		
	硫化氢	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	/	/	/	5		
	臭气浓度	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	360	/	/	/	/	/	2000	GB14554-93	
DA006	氮氧化物	mg/m³	172	70	65	147	86	74	128	85	133	140	181	195	65	195	123	200	GB13271-2014	达标
	二氧化硫	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	/	/	/	50		
	颗粒物	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	未检出	/	/	/	/	/	20		
DA005	非甲烷总烃	mg/m³	/	/	2.33	/	/	/	/	/	/	1.43	/	/	1.43	2.33	1.88	80	DB35/1872-2018	达标
		kg/h	/	/	4.45E-02	/	/	/	/	/	/	1.35E-02	/	/	1.35E-02	4.45E-02	2.90E-02	6.6		
	挥发性有机物	mg/m³	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.20	/	/	/	/	/	150	GB 37823-2019	

（3）二氯甲烷达标分析

2023 年企业自行监测未开展二氯甲烷监测。根据《福建基诺厚普生物科技有限公司莆田新昶多肽园阶段性竣工环境保护验收报告》，验收监测期间（2021 年 9 月 7~8 日），本项目排放二氯甲烷能满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 中的限值要求。

表 3.2-3 验收期间现有工程二氯甲烷达标分析

污染物名称	监测结果	DA001	DA002	DA004	标准值	标准来源
二氯甲烷	排放浓度（mg/m^3）	未检出	未检出	未检出	100	GB 31571-2015
达标分析		达标	达标	达标	/	/

3.2.3 噪声

根据福建基诺厚普生物科技有限公司 2023 年 3 月、6 月、9 月和 10 月噪声自行监测数据，昼间最大值为 64.4dB(A)，夜间最大值为 54.4dB(A)，现有工程运营期间噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准。

3.2.4 固体废物

根据建设单位提供 2023 年全厂危险废物产生情况资料，现有工程运营期间的固体废物产生情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 现有工程固废产生情况一览表

序号	固废名称	固废类别	2023 年固废产生量（t/a）	去向
1	工艺废液	危废/271-002-02	48.08	委托福建兴业东江环保科技有限公司处置
2	设备清洗废液	危废/900-404-06	9.28	
3	不合格产品	危废/272-005-02	3.32	
4	实验废液、废化学试剂及试剂瓶	危废/900-047-49	18.03	
5	含化学品废弃包装物	危废/900-041-49	2.5	
6	生活垃圾	/	40.5	环卫部门清运

3.2.5 现有工程污染物排放量核定

现有工程污染物排放量排放情况详见下表。

表 3.2-5 现有工程污染物排放情况一览表（单位：t/a）

类别	污染物名称	环评报告核算总量	环评批复总量	2023 年度排污许可执行报告	现有工程核定排放量	
					排放总量	数据来源
废气	非甲烷总烃	1.1543	1.15	0.5435	1.15	环评批复
	二甲基甲酰胺	0.0006	/	0.0009	0.0009	2023 年度排污许可执行报告
	二氯甲烷	0.0039	/	0	0.0157④	按检出限一半进行核算
	苯系物	0.0010	/	0	0.0001④	
	氯化氢	0.0001	/	0.0257	0.0257	2023 年度排污许可执行报告
	氨	0.2278	/	0.0032	0.0032	
	硫化氢	0.0023	/	0	0.00003④	按检出限一半进行核算
	颗粒物	0.0230	/	0.4242	0.4242	2023 年度排污许可执行报告
	二氧化硫	0.1511	0.15	0	0.15	环评批复
	氮氧化物	7.0660	7.06	5.1111①	7.06	环评批复
废水③	COD	0.6975	0.70	0.4490②	0.70	环评批复
	氨氮	0.1116	0.11	0.0526②	0.11	环评批复
	总磷	0.0140③	/	0.0583②	0.0583	2023 年实际产生量
	悬浮物	0.2790③	/	0.0987	0.0987	2023 年度排污许可执行报告
	BOD_5	0.2790③	/	0.1763	0.1763	
固体废物⑤	一般固体废物	0.5	/	0	0	2023 年实际产生量
	危险废物	351.28	/	81.21	81.21	
	生活垃圾	47.85	/	40.5	40.5	
备注	①氮氧化物排放量实测数据根据 2023 年自行监测逐月数据进行核算。 ②《2023 年度排污许可执行报告》中无 COD、氨氮、总磷等污染物数据，因此采用废水污染物在线监测浓度均值进行核算（COD：20.5mg/L、氨氮：2.4mg/L、总磷：2.66mg/L）。 ③现有工程环评阶段秀屿污水处理厂尾水执行 GB18918-2002 一级 B 标准，因此总磷、悬浮物、BOD_5 浓度分别为 1mg/L、20mg/L、20mg/L。 ④二氯甲烷检出限为 0.3mg/m^3、苯系物检出限为 1.5×10^{-3}mg/m^3、硫化氢检出限为 0.001mg/m^3。排气筒风量数据来自验收报告，二氯甲烷由 DA001 和 DA002 排气筒排放，风量合计为 14574m^3/h；苯系物由 DA003 排气筒排放，风量为 10709m^3/h；硫化氢由 DA004 排气筒排放，风量为 7907m^3/h。 ⑤固体废物填写产生量。 ⑥由于目前国家未发布哌啶检出方法，无法进行监测，此处不进行排放量统计。					

3.3 存在的环境保护问题及拟采取的整改方案

（1）现有工程环保问题及整改方案

根据我司对现有工程工艺运行过程及其配套相关环保措施运行情况的现场调查情况来看，企业存在环保问题为未进行常规地下水跟踪监测。企业应制定并开展地下水跟踪监测，地下水跟踪监测井建设与扩建项目同时设计、同时施工、同时投产使用。

自行监测的监测因子与排污许可证要求不符。例如 DA001 排气筒遗漏二氯甲烷、哌啶，DA003 排气筒遗漏氨、氯化氢和二氯甲烷，废水排放口遗漏急性毒性，未进行土壤监测。企业应根据排污许可证要求完善自行监测方案，开展自行监测。

（2）“以新带老”措施

①新污染物管控要求

根据《重点管控新污染物清单》（2023 年版）和《福建省新污染物治理工作方案》（闽政办〔2023〕1 号），对现有工程中二氯甲烷的使用进行管控。根据环境质量监测计划开展排放口和周边环境二氯甲烷定期监测，根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。依法公开二氯甲烷信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。

②燃气锅炉技术改造

根据《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1 号），燃气锅炉需采用低氮燃烧技术。低氮燃烧设备是低氮燃烧技术的载体。低氮燃烧技术主要包括低氮燃烧器、炉膛整体空气分级 燃烧技术、烟气再循环技术等。现有 4 台 2t/h 燃气锅炉从现有锅炉房移至新建的公用工程车间。对厂区现有燃气锅炉进行低氮燃烧技术改造，安装燃烧器及控制系统，降低锅炉氮氧化物排放浓度。

四、 扩建项目工程分析

4.1 扩建项目概况

4.1.1 基本情况

（1）项目名称：高效价药品原料药车间及生产线建设技改项目

（2）建设单位：福建基诺厚普生物科技有限公司

（3）建设性质：扩建

（4）建设地点：福建省莆田市秀屿区笏石工业园（笏石镇丙仑村仁洋 288 号）

（5）占地规模：全厂占地 36552.33m^2，扩建后总建筑面积为 30220.77m^2，其中新增建筑面积为 3472m^2。

（6）生产规模：司美格鲁肽 426kg/a、替尔泊肽 50kg/a ，以上原料药将制成注射液出售，年产 5856 万支。

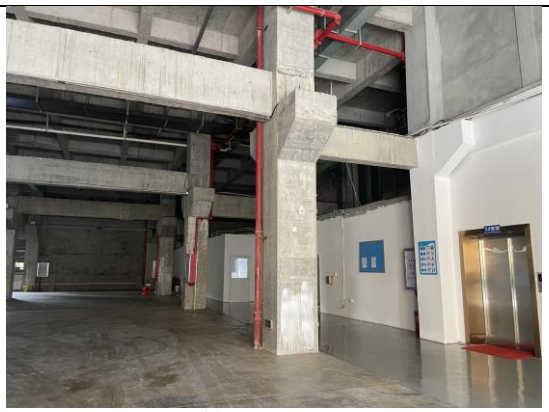
（7）行业类别和代码：C2761 生物药品制造、C2710 化学药品原料药制造

（8）劳动定员及工作制度：新增员工 17 人。全年工作日 330 天，三班制，每班工作 8 小时。

（9）建设周期：24 个月。

（10）总投资及环境保护投资：总投资 12175 万元，环保投资为 101 万元，占总投资额的 0.8%。

（11）周边环境情况：根据现场踏勘，扩建项目位于笏石工业园，厂区东面为西塘街，隔路为工业企业；西面为农田和荒地，规划为赤丙街；南面为福建省裕锦汽车制造有限公司；北面为福建中粮华港饲料有限公司。



5 号楼 1 层（5#1F）



5 号楼 2 层（5#2F）



5 号楼 4 层（5#4F）



3 号楼 2 层（3#2F）



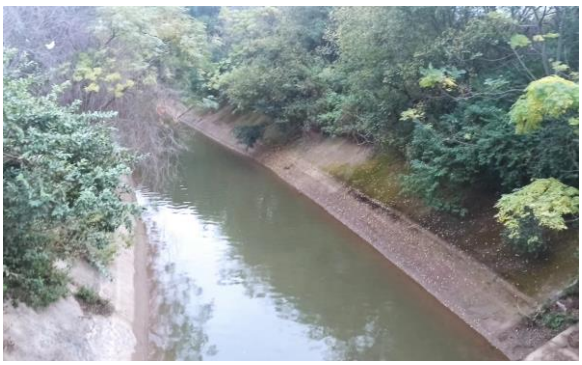
厂区西侧空地



厂区东侧空地



丙仑村小溪



东圳干渠

图 4.1-1 扩建项目现场照片

4.1.2 建设内容

本扩建项目由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程等内容组成，利用现有生产车间扩建生产线，新建配套公用设施、储运设施和环保设施。扩建项目组成见表 4.1-1。扩建后全厂平面布置见图 4.1-2，各生产车间平面布置见图 4.1-3，各生产设备布置图见图 4.1-4~图 4.1-10，雨水管网图见图 3.1-3，污水管网图见图 4.1-11。

表 4.1-1 扩建项目组成一览表

工程名称	项目组成	建设内容及规模	备注
主体工程	原料药生产线（Pep 生产线）	①70kg/a 重组司美格鲁肽生产线（简称 PepI）位于 3#厂房 2F，建筑面积 720m²，建筑高度 23.5m。主要生产设备为反应釜。 ②336kg/a 重组司美格鲁肽生产线（简称 PepII）合成工段位于 5#厂房 4F，纯化工段位于 5#厂房 1F。主要生产设备为反应釜。5#厂房占地面积 2854.64m²，建筑高度 23.5m。 ③20kg/a 全合成司美格鲁肽生产线（简称 PepIII）位于 5#厂房 4F，主要生产设备为反应釜。 ④50kg/a 全合成替尔泊肽生产线（简称 PepIV）位于 5#厂房 3F，主要生产设备为反应釜。	利用现有生产车间扩建生产线
	司美格鲁肽前体生产线（Bio 生产线）	①78kg/a 司美格鲁肽前体生产线（简称 BioI）位于 5#厂房 2F，建筑面积 2854.64m²，建筑高度 23.5m。主要生产设备为发酵罐。 ②780kg/a 司美格鲁肽前体生产线（简称 BioII）位于 5#厂房 1F，建筑面积 2854.64m²，建筑高度 23.5m。主要生产设备为发酵罐。	
	针剂生产线	依托现有工程针剂生产线，位于 3#厂房。	依托现有工程
	研发实验	依托 5#厂房 2F 实验室，开展重组工程菌研发、工艺测试等。	
公用工程	供电系统	扩建项目新增年用电量约为 500 万 kW·h，由笏石工业园区电网提供。	依托现有工程
	给水系统	供水来源于通达水厂。年用水量约 4 万 t/a，主要为员工生活用水和生产用水。	
	排水系统	采用雨污分流排水方式。设置雨水排放口 1 个，废水排放口 1 个。 （1）雨水经厂区雨水管网收集，重力流直接排入市政雨水管网。 （2）生产废水、事故废水经厂区污水处理站（处理规模 200t/d）处理达标后排入市政污水管网，纳入秀屿污水处理厂。 （3）生活污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网，纳入秀屿污水处理厂。	
	供热系统	依托厂区现有 4 台燃气锅炉（单台锅炉 2t/h）。现有 4 台燃气锅炉从现有锅炉房移至新建的公用工程车间。	
	冷却循环系统	本扩建项目新增 2 套逆流式冷却塔、8 个循环水泵	新增
	纯化水系统	本扩建项目新增 1 套反渗透系统（1t/h）	新增
	溶剂回收系统	5#厂房 3F 设置 2 套溶剂回收系统，用于回收乙腈、二氯甲烷、二甲基甲酰胺，采用“减压蒸馏+减压精馏”工艺回收溶剂。	新增
	新风系统	本扩建项目新增新风系统 4 套，其中 2 套位于 5#4F，1 套位于 5#2F，1 套位于 5#1F。	新增
	公用工程车间	新建一座公用工程车间（3F），占地面积 720m²，建筑面积 2160m²，高 16m。其中，一层布置燃气锅炉 4 台（已建）、冷水机组（7~13℃）1 套、冷冻机组（-5℃）1 套；二层布置配电间、空压机	新增

工程名称	项目组成	建设内容及规模	备注
		组、氮气机组、仪表校准间；三层布置五金存放区、维修间。	
储运工程	成品仓库	成品仓库位于 5#4F。	依托现有工程
	原料仓库	新建一座丙类仓库（1F），占地面积 792m^2，高 10m。布置有收发区、取样间、冷库区、阴凉库区、常温库区。	新增
	危化品仓库	新建一座 2#危化品仓库 3#厂房西侧，占地面积 520m^2（含 2#危险废物暂存间），高 6.15m。	新增
	运输系统	液体原料采用桶装贮存，固体原料采用袋装和瓶装贮存。各原料用汽车运至厂区仓库。生产时人工把原料桶、袋运至车间，液体由加料泵注入生产系统中，固体物料人工投入。除投料步骤外，其余工艺均采用密闭性良好的管道进行物料输送。	新建
环保工程	废水	采用雨污分流排水方式。设置雨水排放口 1 个，废水排放口 1 个。排水系统以明沟明管建设。 （1）生产废水、事故废水经厂区污水处理站处理达标后排入市政污水管网，最终纳入秀屿污水处理厂。污水处理站为地埋式，设计处理规模为 200t/d，处理工艺为厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR。其中，含细菌和药物活性的生物实验室废水、Bio 生产线工艺废水和清洗废水经碱液灭活后，进入厂区污水处理站。 （2）生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终纳入秀屿污水处理厂。	依托现有工程
	废气	（1）本扩建项目 Pep 生产线工艺废气主要污染物为 VOCs，由“高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理经 25m 高排气筒（DA009、DA010、DA011）排放。Bio 生产线工艺废气主要污染物为氨，由“高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理经 25m 高排气筒（DA008）排放。 （2）新建溶剂回收系统废气引入废气处理设施 DA009。 （3）现有 4 台燃气锅炉移至公用工程车间，燃烧废气经 16m 高排气筒排放（DA012）。	新建
		（4）PepI生产线废气依托 3#厂房现有废气处理设施 DA001。 （5）研发实验室废气依托 5#厂房 2F 现有废气处理设施 DA002。 （6）1#和 2#危废暂存间有机废气和污水处理站废气依托现有废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附）处理后由 15m 排气筒（DA004）排放。	依托现有工程
	固废	（1）厂区已建一处 1#危险废物暂存间，占地面积 144m^2。危险废物暂存于该危废暂存间，委托有资质单位处置。	依托现有工程
		（2）新建一处 2#危险废物暂存间，占地面积 130m^2。危险废物暂存于该危废暂存间，委托有资质单位处置。其中，含细菌和药物活性的废弃物经高压蒸汽灭菌后委外处置。	新建
		（3）一般工业固体废物主要为废包装物。固体废物暂存于已建一般固废暂存间，回收利用。 （4）生活垃圾集中贮存，委托环卫部门处置。	依托现有工程
	噪声	优化总平布置，采取设备基础减振，风机进排气口安装消声器等降噪措施。	新建
	环境风险	依托现有 1#事故应急池（容积 380m^3）、雨水总排口设切换阀。	依托现有工程
		①新建一座 2#事故应急池（容积 470m^3），与 1#事故应急池联通。 ②本扩建项目投产后建设单位应健全环境风险防控体系，进行突发环境事件应急预案修编，配备应急资源。	新建

（1）主体工程

本扩建项目利用现有的3#厂房2F和5#厂房1F~4F生产车间建设如下：新建Bio生产线2条，生产司美格鲁肽前体，作为PepI和PepII生产线的原料；新建Pep生产线4条，生产司美格鲁肽和替尔泊肽，专釜专用。本扩建项目生产的原料药可依托现有工程针剂生产线（位于3#厂房）制作成注射液外售。各车间平面布置详见图4.1-6~图4.1-10。

①中间体

Bio生产线主要分为发酵单元、纯化单元及干燥单元，其中发酵单元以发酵培养的方式提供蛋白，种子的接种在生物安全柜完成；纯化单元主要利用层析纯化的方式对发酵单元生产出的蛋白进行纯化，得到符合生产要求的目标蛋白；干燥单元采用冷冻方式。

②原料药

Pep生产线主要分为合成单元、纯化单元及干燥单元，其中合成单元涉及多肽合成、脱保护基等反应，纯化单元主要利用层析纯化方式，干燥单元采用冷冻方式。

③针剂

现有工程已建多用途针剂生产线两条，本扩建项目依托多用途针剂生产线将药品制成注射液。

（2）公辅工程

①循环冷却水系统

厂区新建2套逆流式冷却塔和8台循环水泵，位于5#厂房屋顶。该系统主要是将换热升温后的循环回水依靠余压上冷却塔冷却后由泵加压分送各用水点。

②纯化水系统

厂区新建1套反渗透系统（1t/h），位于5#1F。该系统主要是提供工艺用水以及器具清洗用水。纯化水采用反渗透法制备，反渗透的基本工作原理是运用特制的高压水泵，将原水加至6~20公斤压力，使原水在压力的作用下渗透过孔径只有0.0001微米的反渗透膜。化学离子和细菌、真菌、病毒体不能通过，随废水排出，只允许体积小于0.0001微米的水分子通过。

③新风系统

本扩建项目新增C+D级的洁净室，配套新风系统4套，其中2套位于5#4F，1套位于5#2F 、1套位于5#1F。洁净室内正压设计（10~45Pa），洁净区与非洁净区之间的

压差不小于 15Pa，相邻不同级别房间之间的压差不小于 10Pa。生产线各个工序均在洁净区中进行。

洁净室是指一个具有低污染水平的环境，通过将密闭空间内空气中的微尘粒子等污染物排除，得到一个相对洁净的环境，其空气的供应、空气的分布、供应空气的过滤、建筑的材料及操作程序皆加以规范，以控制空气中污染物（包括微生物、悬浮粒子和化学挥发气体）的浓度，能符合适当清洁度等级的要求。洁净室空气净化系统处理工艺为新风依次经初效过滤器、表冷器、加热器和加湿器对空气进行降温（或升温）、除湿（或加湿）处理，再由风机加压经中效过滤器，由送风管道送至房间顶部，通过装于房间顶部的高效过滤器后送入各室，洁净区内空气一部分通过回风管道回至空调机组的初效过滤器前，另一部分空气通过车间排风机，与生产线工艺废气一并通过车间排气筒外排。各室的送、回、排风均有风阀调节至设计风量。初效、中效的和高效过滤器使用的过滤材料均为玻璃纤维，其中初效、中效过滤器玻璃纤维一年更换一次，高效过滤器玻璃纤维五年更换一次。

④溶剂回收系统

本扩建项目拟新建2套溶剂回收系统，将扩建项目产生的含乙腈、二甲基甲酰胺和二氯甲烷的有机废液进行回收，采用减压蒸馏+减压精馏工艺回收溶剂。主要设备包括蒸馏釜、精馏塔、真空系统、冷凝塔、冷凝器、接收釜、溶剂接收罐、工业冷水机组等。精馏得到的有机溶剂全部回到生产线中循环利用。在溶剂回收时采用蒸汽加热方式提供热动力。



图 4.1-2 扩建后全厂总平面布置及环保设施分布图

略

图 4.1-3 扩建项目生产车间平面布置图

略

图 4.1-4 PepI生产线车间设备布置图（3#2F）

略

图 4.1-5 PepII生产线纯化工段车间设备布置图（5#1F）

略

图 4.1-6 BioII生产线车间设备布置图（5#1F）

略

图 4.1-7 BioI生产线车间设备布置图（5#2F）

略

图 4.1-8 PepIV生产线车间设备布置图（5#3F）

略

图 4.1-9 PepII生产线合成工段车间设备布置图（5#4F）

略

图 4.1-10 PepIII生产线车间设备布置图（5#4F）

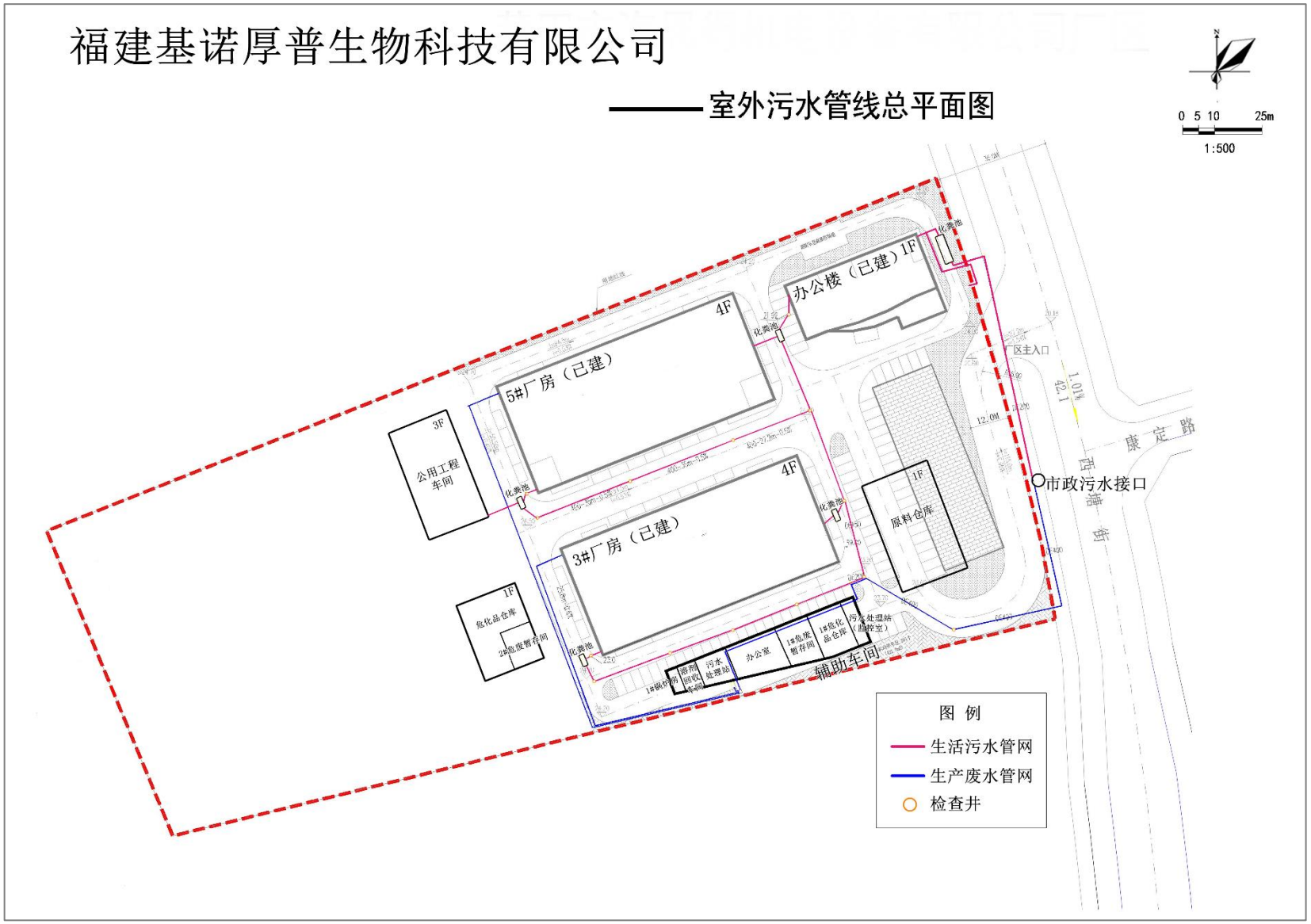


图 4.1-11 扩建后全厂污水管网图

4.1.3 产品方案

（1）产品方案

本扩建项目主要产品为司美格鲁肽和替尔泊肽。司美格鲁肽通过两种技术路线生产，重组司美格鲁肽采用重组工程菌发酵+化学合成方法制得，全合成司美格鲁肽采用化学合成方法制得。司美格鲁肽年产量为 426kg/a，其中重组司美格鲁肽年产量为 406kg/a，全合成司美格鲁肽年产量为 20kg/a。替尔泊肽年产量为 50kg/a。以上原料药将制成注射液出售，年产 5856 万支。

表 4.1-2 扩建项目原料药产品生产批次情况表

序号	产品名称	单批次产量（kg）	年生产批次	年产量（kg/a）	单批次生产周期（h）	生产部门	生产线	全年生产小时数	生产天数	备注
1	司美格鲁肽前体	1.5	52	78	116	5#2F 发酵车间	BioI生产线	7200	300	套批生产。作为重组司美格鲁肽的原料。
		15	52	780	116	5#1F 发酵车间	BioII生产线	7200	300	
2	重组司美格鲁肽	1.75	40	70	148	3#2F 原料药车间	PepI生产线	7200	300	专釜专用，套批生产
		8.4	40	336	148	5#1F 纯化车间 5#4F 原料药车间	PepII生产线	7200	300	专釜专用，套批生产
3	全合成司美格鲁肽	2.0	10	20	720	5#4F 原料药车间	PepIII生产线	7200	300	合成工段专釜专用，纯化工段与全合成替尔泊肽共用
4	全合成替尔泊肽	5.0	10	50	720	5#3F 原料药车间	PepIV生产线	7200	300	合成工段专釜专用，纯化工段与全合成司美格鲁肽共用
备注：司美格鲁肽前体单批次生产时间包含发酵时间（96h）、发酵罐清洗和消毒时间。 扩建项目 PepI和 PepII生产线合成工段和纯化工段套批生产。 扩建项目 PepⅢ生产线和 PepⅣ生产线共用纯化工段生产设备，通过更换层析柱实现轮替使用。										

表 4.1-3 扩建项目制剂生产线产品规模及批次

序号	药品名称	年批次	规格	每批产量（万支）	数量（万支/年）
1	全合成司美格鲁肽注射液	50	1.34mg/mL，1.5mL	19.2	960
2	重组司美格鲁肽注射液	220	3.2mg，3mL	19.2	4224
3	替尔泊肽注射液	35	15mg，0.5mL	19.2	672
合计					5856

（2）司美格鲁肽产品说明

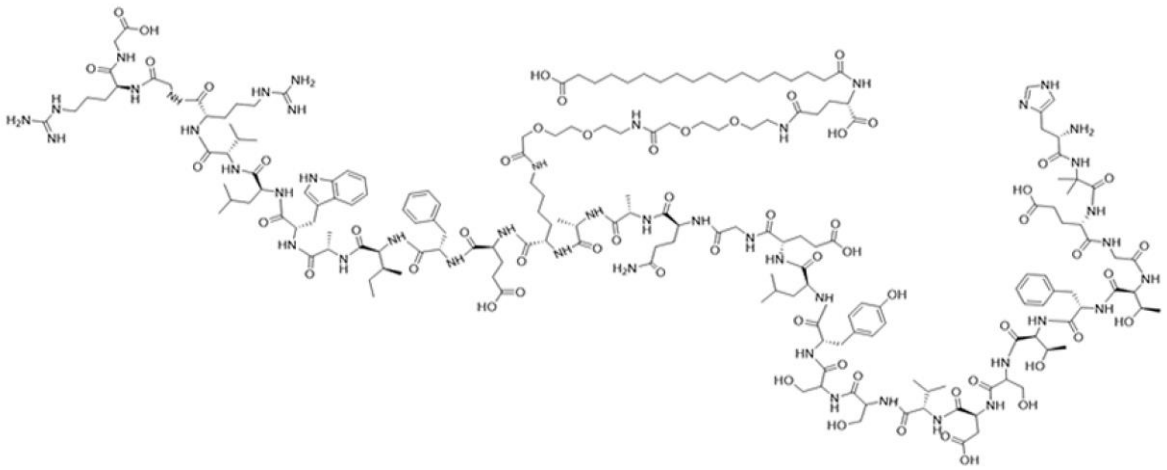
CAS No：910463-68-2

英文名：Semaglutide

分子式：$C_{187}H_{291}N_{45}O_{59}$

分子量：4113.64

化学结构式：



性状及外观：白色冻干粉末

用途：司美格鲁肽是人胰高血糖素样肽-1（GLP-1）受体的激动剂，临床上可用于治疗 2 型糖尿病。

（3）替尔泊肽产品说明

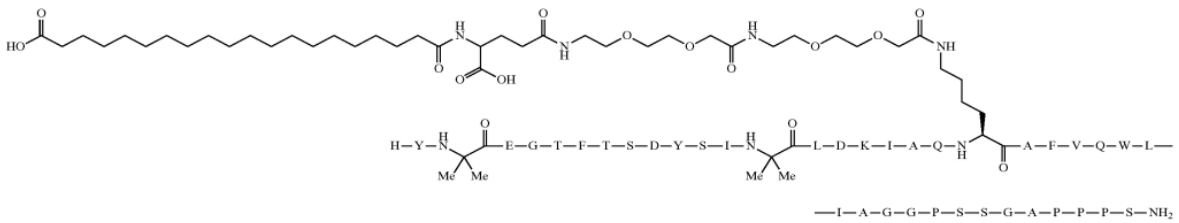
CAS No：2023788-19-2

英文名：Tirzepatide

分子式：$C_{225}H_{348}N_{48}O_{68}$

分子量：4810.70

化学结构式：



性状及外观：白色粉末

用途：替尔泊肽（Tirzepatide）是一种新型的葡萄糖依赖性促胰岛素多肽（GIP）和胰高血糖素样肽-1（GLP-1）受体双重激动剂。它通过激活 GIP 和 GLP-1 受体，促进胰岛素的分泌和抑制胰高血糖素的分泌，从而降低血糖水平。

4.1.4 原辅料

（1）Bio 生产线

Bio 生产线原辅料清单详见表 4.1-4。

表 4.1-4 Bio 生产线原辅材料情况一览表

略

（2）PepI和 PepII生产线

重组司美格鲁肽生产线（PepI和 PepII）原辅料清单详见表 4.1-5。

表 4.1-5 PepI和 PepII生产线原辅材料情况一览表

略

（3）PepIII生产线

PepIII生产线原辅料清单详见表 4.1-6。

表 4.1-6 PepIII生产线原辅材料情况一览表

略

（4）PepIV生产线

PepIV生产线原辅料清单详见表 4.1-7。

表 4.1-7 PepIV生产线原辅材料情况一览表

略

（5）制剂生产线

本扩建项目生产的原料药依托现有工程针剂生产线（位于 3#厂房）制作成注射液，该生产线原辅料清单详见表 4.1-8。

表 4.1-8 制剂生产线辅料表

序号	名称	年用量（kg/a）
1	司美格鲁肽	
2	替尔泊肽	
3	二水合磷酸氢二钠	
4	苯酚	
5	丙二醇	
6	氯化物	
7	纯化水	
8	瓶塞	
9	注射组合件	

（6）研发实验

本扩建项目研发实验依托现有工程实验室（位于 5#厂房 2F）开展重组工程菌研发、工艺测试等。该研发实验原辅料清单详见表 4.1-9。

表 4.1-9 研发实验试剂用量表

略

（7）扩建项目原辅材料最大储存量

扩建项目原辅材料最大储存量见表 4.1-10。

表 4.1-10 扩建项目原辅材料最大储存量表

略

（8）主要能源消耗详见表 4.1-11。

表 4.1-11 项目主要能源消耗一览表

序号	名称	单位	年用量	备注
1	自来水	t/a	4 万	市政供水
2	电	kWh/a	500 万	市政供电
3	蒸汽	t/h	4	2 台 2t/h 燃气锅炉（已建）

（9）主要原材料理化性质详见表 4.1-12。

表 4.1-12 项目主要原材料理化性质一览表

序号	名称	理化性质	稳定性和反应性	急性毒性
1	氨水（25-28%）	CAS 号：1336-21-6 分子式：H_5NO 分子量：35.046 性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。 pH 值：11.7（1%溶液） 熔点（℃）：-58（25%溶液） 沸点（℃）：38（25%溶液） 相对密度（水=1）：0.91（25%溶液） 相对蒸气密度（空气=1）：0.6~1.2 饱和蒸汽压（kPa）：6.3（25%溶液，20℃） 溶解性：溶于水、乙醇。	1.氨含量越多，密度越小。呈强碱性。能吸收空气中的二氧化碳。遇酸激烈反应、放热并生成盐类。能与乙醇混溶。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。在氧气中燃烧生成氮气。 2.稳定性：稳定。 3.禁配物：酸类、铝、铜。 4.避免接触的条件：受热。 5.聚合危害：不聚合。 6.分解产物：氨。	大鼠经口 LD50：350mg/kg。
2	氢氧化钠	CAS 号：1310-73-2 分子式：NaOH 分子量：39.997 性状：纯品为无色透明晶体。吸湿性强。 pH 值：12.7（1%溶液） 熔点（℃）：318.4 沸点（℃）：1390 相对密度（水=1）：2.13 饱和蒸汽压（kPa）：0.13（739℃） 溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。	1.强碱性，固体烧碱有很强的吸湿性。易溶于水，溶解时放热，水溶液呈碱性，有滑腻感；腐蚀性极强，对纤维、皮肤、玻璃、陶瓷等有腐蚀作用。与金属铝和锌、非金属硼和硅等反应放出氢；与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应；与酸类起中和作用而生成盐和水。 2.稳定性：稳定。 3.禁配物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。 4.避免接触的空气：潮湿空气。 5.聚合危害：不聚合。 6.分解产物：氧化钠。	小鼠腹腔 LD_{50}：40mg/kg
3	盐酸	CAS 号：7647-01-0 分子式：HCl 分子量：36.461 性状：透明无色或稍带黄色的强腐蚀性液体，	1.强酸性，腐蚀性强。 2.稳定性：稳定。 3.禁配物：碱类、活性金属粉末。	兔经口 LD_{50}：900mg/kg。 大鼠吸入 LC_{50}：3124ppm(1h)

序号	名称	理化性质	稳定性和反应性	急性毒性
		有刺激性气味。 pH 值：0.1（3.6%溶液） 熔点（℃）：-35 沸点（℃）：57 相对密度（水=1）：1.18 溶解性：易溶于水。		
4	磷酸	CAS 号：7664-38-2 分子式：H_3PO_4 分子量：97.995 性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。 熔点（℃）：42.4（纯品） 沸点（℃）：260 相对密度（水=1）：1.87（纯品） 相对蒸气密度（空气=1）：3.38 饱和蒸汽压（kPa）：0.0038（20℃） 溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇等有机溶剂。	1.具潮解性。其酸性较硫酸、盐酸和硝酸等强酸为弱，但较醋酸、硼酸等弱酸为强。经高温加热约 200℃便失水成焦磷酸，超过 300℃为偏磷酸。有腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。接触强腐蚀剂，放出大量热量，并发生溅射。 2.稳定性：稳定。 3.禁配物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。 4.避免接触的条件：受热、潮湿空气。 5.聚合危害：不聚合。 6.分解产物：氧化磷。	大鼠经口 LD_{50}：1530mg/kg 兔经皮 LD_{50}：2740mg/kg
5	苯酚	CAS 号：108-95-2 分子式：C_6H_6O 分子量：94.111 性状：无色或白色晶体，有特殊气味。在空气中及光线作用下变为粉红色甚至红色。 pH 值：6.0（水溶液） 熔点（℃）：40.6 沸点（℃）：181.9 相对密度（水=1）：1.071 相对蒸气密度（空气=1）：3.24 饱和蒸汽压（kPa）：0.13（40.1℃） 溶解性：微溶于冷水，可混溶于乙醇、醚、氯仿、甘油。	1.化学性质：苯酚有弱酸性（25℃，$Ka=1.3\times10^{-10}$），与碱作用生成盐。 2.苯酚属高毒类，对皮肤和黏膜有强烈的腐蚀性，又能经皮肤和黏膜吸收而造成中毒。 3.稳定性：稳定。 4.禁配物：强氧化剂、强酸、强碱。 5.避免接触的条件：光照。 6.聚合危害：不聚合。	大鼠经口 LD_{50}：317.0mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：900mg/m^3(8h) 兔子经皮 LD_{50}：630.0mg/kg

序号	名称	理化性质	稳定性和反应性	急性毒性
6	1,2-乙二硫醇	CAS 号：540-63-6 分子式：$C_2H_6S_2$ 分子量：94.199 性状：透明至淡绿色液体 密度（g/cm^3，25℃）：1.123 熔点（°C）：-41 沸点（°C，常压）：144-146 闪点（°F）：122 溶解性：不溶于水，混溶于油脂，溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯及碱溶液。	1.稳定性：稳定。 2.避免接触的条件：静电放电、热、潮湿等。 3.试剂有臭味，吸入会导致胸痛、头痛、恶心、肺水肿。	大鼠经口 LD_{50}：143.88mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：1170mg/m^3(4h) 兔子经皮 LD_{50}：197mg/kg
7	1-甲基-2-吡咯烷酮	CAS 号：872-50-4 分子式：C_5H_9NO 分子量：99.131 性状：无色透明油状液体，微有胺的气味。 密度（g/mL，25℃）：1.0260 相对蒸汽密度（g/mL，空气=1）：3.4 熔点（°C）：-24.4 沸点（°C，常压）：204 溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、乙酸乙酯、氯仿和苯，能溶解大多数有机与无机化合物、极性气体、天然及合成高分子化合物。	1.稳定性：稳定。 2.危险反应：加热和燃烧时，分解，生成含有氮氧化物的有毒烟雾。与强酸和强碱发生激烈反应。浸蚀铜及其合金。 3.避免接触的条件： 静电放电、热、潮湿等。	大鼠经口 LD_{50}：3914mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：＞5100ppm(4h) 兔子经皮 LD_{50}：8000mg/kg
8	2,2,2-三氟乙醇	CAS 号：75-89-8 分子式：$C_2H_3F_3O$ 分子量：100.040 性状：无色液体 熔点（℃）：-43.5 沸点（℃）：103~105（98.7kPa） 相对密度（水=1）：1.288~1.373 相对蒸气密度（空气=1）：3.45 饱和蒸汽压（kPa）：9.31（25℃） 溶解性：与水混溶，可混溶于多数有机溶剂。	1.稳定性：稳定。 2.禁配物：强氧化剂、强碱、钾、钠 3.避免潮湿的条件：潮湿空气 4.聚合危害：不聚合 5.分解产物：氟化氢	大鼠经口 LD_{50}：240mg/kg 大鼠经皮 LD_{50}：1680mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：470ppm(6h) 小鼠经口 LD_{50}：366mg/kg 小鼠吸入 LC_{50}：2900mg/m^3(2h)

序号	名称	理化性质	稳定性和反应性	急性毒性
9	N,N'-二甲基甲酰胺	CAS 号：68-12-2 分子式：C_3H_7NO 分子量：73.094 性状：无色透明或淡黄色液体，有鱼腥味。 熔点（℃）：-61 沸点（℃）：153 相对密度（水=1）：0.95 相对蒸气密度（空气=1）：2.51 饱和蒸汽压（kPa）：0.5（25℃） 溶解性：与水混溶，可混溶于多数有机溶剂。	1.为非质子型极性溶剂，对多种有机化合物和无机化合物均有良好的溶解能力，在无碱、酸、水存在下，具有良好的化学稳定性。 2.化学性质：在无酸、碱、水存在下，即使加热到沸点也是比较稳定的。在酸的作用下分解成甲酸和二甲胺盐，而在碱的作用下则分解成甲酸盐和二甲胺。 3.禁配物：强氧化剂、酰基氯、氯仿、强还原剂、卤素、氯代烃、浓硫酸、发烟硝酸。 4.聚合危害：不聚合。	大鼠经口 LD_{50}：4000mg/kg 兔经皮 LD_{50}：4720mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：9400mg/m^3(2h)
10	二氯甲烷	CAS 号：75-09-2 分子式：CH_2Cl_2 分子量：84.933 性状：无色透明液体，有芳香气味。 熔点（℃）：-95 沸点（℃）：39.8 相对密度（水=1）：1.33 相对蒸气密度（空气=1）：2.93 饱和蒸汽压（kPa）：46.5（20℃） 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	1.稳定性：稳定。 2.禁配物：碱金属、铝。 3.避免接触的条件：光照、潮湿空气。 4.聚合危害：不聚合。 5.分解产物：氯化氢、光气。	大鼠经口 LD_{50}：1600mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：88000mg/m^3(0.5h)
11	乙腈	CAS 号：75-05-8 分子式：C_2H_3N 分子量：41.052 性状：无色液体，有刺激性气味。 熔点（℃）：-45 沸点（℃）：81.6 相对密度（水=1）：0.79（15℃） 相对蒸气密度（空气=1）：1.42 饱和蒸汽压（kPa）：13.33（27℃） 溶解性：与水混溶，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。	1.稳定性：稳定。 2.危险反应：受热分解放出剧毒的氰化氢气体和氧化氮。与水缓慢反应，尤其是酸或碱存在的条件下，能加快水解反应的速度。与硫酸、硝酸、三氧化硫、氯磺酸、硝化试剂等强氧化剂发生剧烈反应。 3.避免接触的条件：静电放电、热、潮湿等。 4.禁配物：酸类、碱类、强氧化剂等。	大鼠经口 LD_{50}：2460mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：7551ppm(8h) 兔经皮 LD_{50}：1250mg/kg

序号	名称	理化性质	稳定性和反应性	急性毒性
12	N,N'-二异丙基乙胺	CAS 号：7087-68-5 分子式：$C_8H_{19}N$ 分子量：129.243 性状：无色或淡黄色透明液体 密度（g/mL，25℃）：0.782 相对蒸汽密度（g/mL，空气=1）：不可用 熔点（°C）：-46 沸点（°C，常压）：127 闪点（°C）：6 溶解性：溶于醇、醚等有机溶剂，微溶于水。	1.稳定性：稳定。 2.危险反应：与氧化剂接触发生猛烈反应。 3.避免接触的条件： 静电放电、热、潮湿等。 4.禁配物：强氧化剂、酸类。	大鼠经口 LD_{50}：200-500mg/kg 大鼠经皮 LD_{50}：＞2000mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：2.63mg/L(6h)
13	N,N'-二异丙基碳二亚胺	CAS 号：693-13-0 分子式：$C_7H_{14}N_2$ 分子量：126.200 性状：无色液体。 密度（g/mL，25℃）：0.815 沸点（°C，常压）：145-148	1.稳定性：稳定。 2.避免接触的条件：静电放电、热、潮湿等。	大鼠吸入 LC_{50}：0.105mg/L(4h)
14	甲基叔丁基醚	CAS 号：1634-04-4 分子式：$C_5H_{12}O$ 分子量：88.148 性状：无色液体，具有醚样气味。 熔点（℃）：-108.6 沸点（℃）：55.2 相对密度（水=1）：0.74 相对蒸气密度（空气=1）：3.1 饱和蒸汽压（kPa）：27（20℃） 溶解性：不溶于水，易溶于乙醇、乙醚。	1.稳定性：稳定。 2.危险反应：可能与之发生剧烈反应有氧化剂、强酸、卤素、强碱、橡胶、多种塑料。 3.避免接触的条件：热、火焰和火花。	大鼠经口 LD_{50}：3030mg/kg 兔经皮 LD_{50}：＞7500mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：85000mg/m^3(4h)
15	哌啶	CAS：110-89-4 分子式：$C_5H_{11}N$ 分子量：85.15 性状：无色至淡黄色透明液体，具氨味。 熔点（℃）：-11	1.稳定性：稳定。 2.危险反应：与氧化剂能发生强烈反应。 避免接触的条件： 静电放电、热、潮湿等。 3.禁配物：酸类、酸酐、强氧化剂。	大鼠经口 LD_{50}：400mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：1723ppm(1h)

序号	名称	理化性质	稳定性和反应性	急性毒性
		沸点（℃）：106 相对密度（水=1）：0.93 相对蒸气密度（空气=1）：3 饱和蒸汽压（kPa）：3.06（20℃） 溶解性：不溶于水，易溶于乙醇、乙醚。		
16	三氟乙酸	CAS 号：76-05-1 分子式：$C_2HF_3O_2$ 分子量：114.023 性状：无色透明有吸湿性的发烟液体，有强烈刺激性气味。 熔点（℃）：-15.2 沸点（℃）：72.4~74 相对密度（水=1）：1.54 相对蒸气密度（空气=1）：3.9 饱和蒸汽压（kPa）：14.23（25℃） 溶解性：易溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯。	1.化学性质：在水中发生离子化，呈强酸性(25℃时，Ka＝0.588)。能形成稳定的金属盐或酯。 2.稳定性：稳定。 3.禁配物：碱类、强氧化剂、强还原剂。 4.避免接触的条件：受热。 5.聚合危害：不聚合。 6.分解产物：氟化氢。	大鼠吸入 LC_{50}：10000mg/m^3
17	三乙胺	CAS 号：121-44-8 分子式：$C_6H_{15}N$ 分子量：101.190 性状：无色油状液体，有强烈氨臭。 pH 值：11.9（1%溶液，计算值） 熔点（℃）：-114.8 沸点（℃）：89.5 相对密度（水=1）：0.73 相对蒸气密度（空气=1）：3.5 饱和蒸汽压（kPa）：7.2（20℃） 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂。	1.化学性质：具有叔胺的化学性质。水溶液呈碱性，与卤代烷反应可生成季铵盐。 2.稳定性：稳定。 3.禁配物：强氧化剂、酸类。 4.聚合危害：不聚合。 5.分解产物：氨。	大鼠经口 LD_{50}：460mg/kg 兔经皮 LD_{50}：570mg/kg 小鼠吸入 LC_{50}：6000mg/m^3(2h)
18	三异丙基硅烷	CAS 号：6485-79-6 分子式：$C_9H_{22}Si$ 分子量：158.357	1.稳定性：稳定。 2.禁配物：强氧化剂、强酸。 3.避免接触的条件：火花、明火、静电。	无资料

序号	名称	理化性质	稳定性和反应性	急性毒性
		性状：澄清液体 沸点（℃）：166 密度（g/mL，20℃）：0.77	4.聚合危害：不聚合。 5.分解产物：一氧化碳、二氧化碳、二氧化硅。	
19	乙酸乙酯	CAS 号：141-78-6 分子式：$C_4H_8O_2$ 分子量：88.105 性状：无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。 熔点（℃）：-83.6 沸点（℃）：77.2 相对密度（水=1）：0.90（20℃） 相对蒸气密度（空气=1）：3.04 饱和蒸汽压（kPa）：10.1（20℃） 溶解性：微溶于水，溶于乙醇、丙酮、乙醚、氯仿、苯等多数有机溶剂。	1.稳定性：稳定。 2.危险反应：遇水或潮湿空气能发生水解反应，酸或碱存在时能加速水解反应。与强氧化剂、强酸、强碱剧烈反应，放出的热量能点燃反应物。与氢化铝锂反应，会发生燃烧或爆炸。接触叔丁醇钾会自燃。能溶解或软化多种塑料、橡胶和涂料。 3.避免接触的条件：静电放电、热、潮湿等。 4.禁配物： 强氧化剂、碱类、酸类等。	大鼠经口 LD_{50}：5620mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：200g/m^3(2h) 兔经皮 LD_{50}：4940mg/kg
20	异丙醇	CAS 号：67-63-0 分子式：C_3H_8O 分子量：60.095 性状：无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。 熔点（℃）：-88.5 沸点（℃）：82.5 相对密度（水=1）：0.79 相对蒸气密度（空气=1）：2.1 饱和蒸汽压（kPa）：4.40（20℃） 溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。	1.稳定性：稳定。 2.危险反应：高温、长时间暴露于空气中或接触氧气易生成有机过氧化物，极易引发爆炸。接触 2-丁酮会加快有机过氧化物的形成速度。与氧化剂、酸、酸酐、卤素和铝发生剧烈反应。与高氯酸钡反应会形成极易爆炸的化合物。接触三氧化铬和叔丁醇钾会燃烧。铁离子存在时，异丙醇、异丙醇铝和巴豆醛的混合物受热后会发生爆炸。 3.避免接触的条件： 静电放电、热、潮湿等。 4.禁配物： 酸类、强氧化剂、强还原剂、卤。	大鼠经口 LD_{50}：5000mg/kg 小鼠经口 LD_{50}：3600mg/kg 兔经口 LD_{50}：6410mg/kg 兔经皮 LD_{50}：12800mg/kg
21	甲醇	CAS 号：67-56-1 分子式：CH_4O	1.稳定性：稳定。 2.禁配物： 酸类、酸酐、强氧化剂、碱金	小鼠经口 LD_{50}：7300mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：64000ppm(4h)

序号	名称	理化性质	稳定性和反应性	急性毒性
		分子量：32.042 性状：无色透明液体，有刺激性气味 熔点（℃）：-97.8 沸点（℃）：64.7 相对密度（水=1）：0.79 相对蒸气密度（空气=1）：1.1 饱和蒸汽压（kPa）：12.3（20℃） 溶解性：溶于水，可混溶于醇类、乙醚等多数有机溶剂。	属。 3. 聚合危害：不聚合。	兔经皮 LD_{50}：15800mg/kg

4.1.5 生产设备

（1）生产设备清单

本扩建项目拟选用生产设备见表 4.1-13。

表 4.1-13 扩建项目生产设备情况一览表

略

（2）生产设备与产能匹配性分析

设备年最大生产批次=设备数量×24h×年最大生产天数/单批生产时间。建设单位全年工作日为 330 天，检修 1 个月，年最大生产天数为 300 天。根据设计产能核算（表 4.1-14），项目主要工序设备生产负荷为 83%~100%，说明选用的设备能够满足本扩建项目的生产规模。

表 4.1-14 原料药生产线设备产能匹配性分析表

序号	生产线名称	设备名称	设备数量	单批次生产时间	年最大生产天数	年最大生产批次	项目设计生产批次	生产负荷	匹配性分析
1	BioI	500L 发酵系统	1 套	116h	300	62	52	84%	匹配
2	BioII	5000L 发酵系统	1 套	116h	300	62	52	84%	匹配
3	PepI	400L 内衬四氟不锈钢反应釜	1 台	148h	300	48	40	83%	匹配
4	PepII	2000L 内衬四氟不锈钢反应釜	1 台	148h	300	48	40	83%	匹配
5	PepIII	200L 单层固相反应釜	1 套*	720h	300	10	10	100%	匹配
6	PepIV	1000L 全自动固相合成仪	1 台	720h	300	10	10	100%	匹配
备注	*：1 套指 2 台 200L 单层固相反应釜。全合成司美格鲁肽单批次产能为 2kg，需要配备 400L 固相反应釜，由于市面上固相反应釜规格仅有 100L、200L 和 1000L，因此该生产线需要配置 2 台 200L 固相反应釜（单台 200L 固相反应釜产能为 1kg/批次）。								

现有工程共建设有四条制剂生产线，本扩建项目依托现有工程两条制剂生产线，制剂生产线单批次生产时间为 36h，年生产天数为 330 天，年最大生产批次为 220 批，单批次可生产 19.2 万支注射液。如表 4.1-15 所示，制剂生产线产能可满足本扩建项目原料药的生产需求，说明依托现有工程制剂生产线是可行的。

表 4.1-15 制剂生产线设备产能匹配性分析表

生产线名称	年最大生产批次	单批次产能（万支）	原料药名称	规格	年生产批次	使用原料药量（kg/a）	扩建项目产能（kg/a）	匹配分析
1#制剂生产线	220	19.2	重组司美格鲁肽	3.2mg/mL，3mL	220	405	406	匹配
2#制剂生产线	220	19.2	全合成司美格鲁肽	1.34 mg/mL，1.5mL	50	19	20	匹配
			全合成替尔泊肽	15mg/mL，0.5mL	35	50	50	匹配

4.2 生产工艺及产污环节

4.2.1 Bio 生产线

（1）工艺流程

司美格鲁肽前体是通过大肠杆菌表达系统表达生成的蛋白质，经过发酵、收菌、破壁收集包涵体、复性（溶解包涵体并移除部分杂质）、酶切、纯化、沉淀离心等工艺制得。本扩建项目使用的重组工程菌由福建基诺厚普生物科技有限公司研发建立，属于第四类工程菌，其宿主菌为大肠埃希氏菌（E.coli），是生物工程领域最常用的宿主菌。该重组工程菌危害等级低于大肠埃希氏菌，普通的消毒剂可杀灭这类菌株，工程菌在 5 号厂房 2 层建立，贮存于 5 号厂房 2 层和 3 层的菌种室。

BioII生产线位于 5 号厂房 1 层，每批生产司美格鲁肽前体 15kg，年生产 52 批，设计年生产司美格鲁肽前体 780kg。该生产线产品作为 PepI和 PepII生产线的原料，不外售。该生产线发酵策略为四级发酵，最终发酵体积为 5000L。发酵废气经新建废气处理设施（高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理后由 DA008 排气筒排放。工艺废水和清洗废水灭活后排入厂区污水处理站。该生产线工艺流程及产污环节详见图 4.2-1。

BioI生产线位于 5 号厂房 2 层，每批生产司美格鲁肽前体 1.5kg，年生产 52 批，设计年生产司美格鲁肽前体 78kg。该生产线产品作为 PepI和 PepII生产线的原料，不外售。该生产线发酵策略为三级发酵，最终发酵体积为 500L。发酵废气依托现有废气处理设施（高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理后由 DA008 排气筒排放。工艺废水和清洗废水灭活后排入厂区污水处理站。该生产线工艺流程及产污环节详见图 4.2-2。

Bio 生产线进料方式：液态物料管道输入，固态物料人工投料。出料方式：管道输送，部分需要称量工序由 PE 桶周转。出料方式：液态物料管道输出，固态物料由 PE 桶周转。

略

图 4.2-1 BioII生产线工艺流程及产污环节图

略

图 4.2-2 BioI生产线工艺流程及产污环节图

（2）产污环节

①发酵

将工作种子加入三角瓶培养后，依序转移到发酵槽，在 20℃~37℃条件下进行发酵培养。发酵过程会产生水蒸气，蒸发损耗占比约 7.7%，发酵系统尾端安装冷凝器（12℃），将产生 60%冷凝水，返回发酵罐，其余发酵废气（G1-1、G2-1）经废气处理设施（高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理后高空排放。

②放罐收菌

发酵完成后获得的发酵溶液进行离心，获得菌液。该工序产生废水（W1-1、W2-1）加碱灭活预处理后排入厂区污水处理站。

③破壁澄清

离心后菌液使用破壁缓冲液重悬，再使用低温高压均质机进行破壁并离心澄清，获得细菌蛋白溶液。该工序产生废水（均质离心轻液）（W1-2、W2-2）加碱灭活预处理后排入厂区污水处理站。

④包涵体复性

收集到的包涵体使用缓冲液悬浮清洗，离心收集重液使用缓冲液溶解，再加入氯化钠进行沉淀并离心收集重液，最后使用复性缓冲液溶解澄清。该工序产生废水（W1-3、W2-3）加碱灭活预处理后排入厂区污水处理站。

⑤酶切

复性融合蛋白溶液加入酶溶液进行酶切反应，获得司美格鲁肽前体蛋白混合液，此工序无三废产出。

⑥疏水层析柱纯化

将酶切液澄清过滤并调节盐浓度和 pH 值，层析柱清洗、装柱、用缓冲液平衡柱子、上样、用缓冲液洗涤，洗去上样不吸附组分，用不同盐浓度缓冲液梯度洗脱管柱上与层析介质结合的蛋白质，收集洗脱液。因过滤后的上清液中除目标蛋白外含有一些杂蛋白，需要进行纯化，利用溶液中目标蛋白和杂蛋白的疏水性质在层析介质中吸附性能不同，目的蛋白通过纯化过程，纯化过程中皆产生纯化废水，包含废缓冲液和流穿液。每个批次纯化结束后进行层析柱再生，使用碱液和纯化水进行层析柱再生，产生再生废水，达到与杂蛋白分离的目的。层析柱使用周期为 1~2 年。

该工序将产生纯化废水（W1-4、W2-4）、层析柱再生废水（W1-6、W2-6）和废弃层析柱填料（S1-1、S2-1）。纯化废水和层析介质再生废水排入厂区污水处理站，废弃层析柱填料为危废，委托有资质单位处置。

⑦沉淀离心

司美格鲁肽前体纯化蛋白溶液使用稀盐酸调节 pH 值于室温进行等电点沉淀，离心收集白色沉淀物，目的产物装袋备用。该工序产生废水（W1-5、W2-5）排入厂区污水处理站。

⑧设备清洗

每一批次结束后使用 0.2%氢氧化钠溶液和纯化水清洗设备和周转桶。该工序产生清洗废水（W1-7、W2-7）排入厂区污水处理站。

4.2.2 PepI和 PepII生产线

（1）工艺流程

重组司美格鲁肽经过侧链合成、侧链缩合、二肽缩合、脱保护基、提纯、冻干等步骤制得。进料方式：液体原料采用自动计量真空泵加料，固体原料采用人工手动称量投料。出料方式：液态物料管道输出，固态物料由中间罐周转。

各工序主反应转化率详见表 4.2-1，化学反应式见图 4.2-3。

表 4.2-1 各工序主反应转化率

序号	生产工段	主反应转化率	备注
1	侧链合成	96%（以 SEM80 计）	获得中间体 SEM90
2	脱保护基	95%（以 SEM90 计）	获得中间体 SEM100
3	侧链缩合	90%（以 SEM100 计）	获得中间体 SEM110
4	二肽缩合	90%（以 SEM115 计）	获得中间体 SEM120
		88%（以 SEM110 计）	获得中间体 SEM130
5	脱保护基	100%（以 SEM130 计）	获得司美格鲁肽粗品（含司美格鲁肽 2.30kg）
6	提纯冻干	/	获得司美格鲁肽 1.75kg（纯度 99.5%）

PepI生产线位于 3 号厂房 2 层，每批生产重组司美格鲁肽 1.75kg，年生产 40 批，设计年生产重组司美格鲁肽 70kg。该生产线工艺流程及产污环节详见图 4.2-4。

PepII生产线合成工段位于 5 号厂房 4 层，纯化工段位于 5 号厂房 1 层，每批生产重组司美格鲁肽 8.4kg，年生产 40 批，设计年生产重组司美格鲁肽 336kg。该生产线工艺流程及产污环节见图 4.2-5。

略

图 4.2-3 PepI生产线（1.75kg/批次）化学反应式

略

图 4.2-4 PepI生产线工艺流程及产污环节图

略

图 4.2-5 PepII生产线工艺流程及产污环节图

（2）产污环节

①侧链合成反应

反应釜内加入二氯甲烷，溶解 tBuO-Ste-Glu(AEEA-AEEA-OH)-OtBu（简称 SEM80、化学式：$C_{39}H_{71}N_3O_{13}$）、N,N′-二环已基碳二亚胺和 N-羟基-5-降冰片烯-2,3-二酰亚胺，控制温度 20-28℃反应生成中间体 SEM90。侧链反应液进入旋转蒸发仪过滤浓缩，二氯甲烷全部蒸发，经冷凝器处理后，产生冷凝废液。

此过程产生工艺废气（G3-1、G4-1）、冷凝尾气（G3-2、G4-2）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后高空排放。冷凝废液（S3-1、S4-1）进入溶剂回收系统。

②脱保护基反应

二氯甲烷和三氟乙酸为反应介质，SEM90 与三异丙基硅烷在 20~28℃条件下反应生成中间体 SEM100（化学式：$C_{44}H_{70}N_4O_{15}$）。侧链粗品溶液进入反应釜析出过滤干燥，产生过滤废液。

此过程产生工艺废气（G3-3、G4-3）、投料废气（G3-4、G4-4）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后高空排放。过滤废液（S3-2、S4-2）进入溶剂回收系统。

③侧链缩合

N,N′-二异丙基乙胺和水为反应介质，司美格鲁肽前体（简称 SEM105、化学式：$C_{142}H_{216}N_{38}O_{45}$）与 SEM100 在 2~10℃条件下反应生成中间体 SEM110（化学式：$C_{177}H_{277}N_{41}O_{57}$）。

此过程产生工艺废气（G3-5、G4-5）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后高空排放。

④二肽缩合

N,N′-二异丙基乙胺和乙腈为反应介质，Boc-His(Trt)-Aib-OH（简称 SEM115、化学式：$C_{34}H_{38}N_4O_5$）与甲基磺酸酐在 20-28℃条件下反应，生成中间体 SEM130。反应液经过减压浓缩、沉淀、过滤、溶解、析出洗涤干燥等提纯工序后进入下一个反应单元。

此过程产生工艺废气（G3-6、G4-6）、冷凝尾气（G3-7、G4-7）、投料废气（G3-8、G4-8、G3-9、G4-9）等经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后高空排放。减压浓缩工序将溶液中溶剂全部蒸发，经冷凝器处理后，产生冷凝废液（S3-3、S4-3）进入溶剂回收系统；沉淀、过滤、析出等工序产生过滤废液（S3-4、

S4-4、S3-5、S4-5），其中 S3-4、S4-4 为危废，委外处置；S3-5、S4-5 进入溶剂回收系统。

⑤脱保护基反应

三氟乙酸和二氯甲烷为反应介质，SEM130 与水在 5~13℃条件下反应生成司美格鲁肽。然后加入甲基叔丁基醚析出司美格鲁肽粗品。

此过程产生工艺废气（G3-10、G4-10）、投料废气（G3-11、G4-11）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后高空排放。析出工序产生过滤废液（S3-6、S4-6）进入溶剂回收系统。

⑥纯化工段和冷冻干燥工段

脱保护基反应工段得到的司美格鲁肽粗品进行二次反相纯化工序，上样准备加碱液稀释，滤膜过滤后利用层析系统进行纯化精制，然后旋蒸去除有机溶剂后调节 pH 析出司美格鲁肽，旋蒸装置将有机溶剂蒸发，经冷凝器处理后，产生冷凝废液。提纯后的纯化液加水稀释溶解，获得司美格鲁肽水溶液。将水溶液放置于冻干盘，使用冻干机进行冷冻干燥，最后获得司美格鲁肽纯品。

此过程产生冷凝尾气（G3-12、G4-12、G3-13、G4-13）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后高空排放。上样准备产生废滤膜（S3-7、S4-7）为危废，委外处置；纯化工序产生纯化废液（S3-8、S4-8、S3-10、S4-10）、减压浓缩产生冷凝废液（S3-9、S4-9、S3-11、S4-11）进入溶剂回收系统。冷冻干燥工序产生冻干废水（W3-1、W4-1）排入厂区污水处理站。

层析系统需一年更换一次填料，产生废填料（S3-12、S4-12）；层析系统再生使用洗脱液为 0.1M 氢氧化钠溶液、乙腈和纯化水，每年再生 6 次，产生再生废液（S3-13、S4-13）。废填料和再生废液为危废，委外处置。

⑦设备清洗

每一批次结束后使用 0.2%氢氧化钠溶液和纯化水清洗设备和周转桶。该工序产生清洗废水（W3-2、W4-2）排入厂区污水处理站。

4.2.3 PepIII生产线

（1）工艺流程

该生产线位于 5 号厂房 4 层，每批生产司美格鲁肽 2kg，年生产 10 批，设计生产规模为 20kg/a。司美格鲁肽经过多肽合成、脱保护基、提纯、冻干等步骤制得。进料方式：液体原料采用自动计量真空泵加料，固体原料采用人工手动称量投料。出料方式：液态物料管道输出，固态物料由中间罐周转。各工序主反应转化率详见表 4.2-2，化学反应式见图 4.2-6。该生产线工艺流程及产污环节详见图 4.2-7。

表 4.2-2 各工序主反应转化率

序号	生产工段	主反应转化率	备注
1	脱保护基	100%（以肽树脂计）	获得司美格鲁肽粗品（含司美格鲁肽 13.3kg）
2	提纯冻干	/	获得司美格鲁肽 2kg（纯度 99.5%）

略

图 4.2-6 PepIII生产线（2kg/批次）化学反应式

略

图 4.2-7 PepIII生产线工艺流程及产污环节图

（2）产污环节

①多肽合成反应

多肽是涉及生物体内各种细胞功能的生物活性物质。它是分子结构介于氨基酸和蛋白质之间的一类化合物，由多种氨基酸按照一定的排列顺序通过肽键结合而成。本项目采用固相合成法制得多肽，将氨基酸的 C 末端固定在不溶性树脂上，然后在此树脂上依次缩合氨基酸，延长肽链、合成蛋白质，在固相法中，每步反应后只需简单地洗涤树脂，便可达到纯化目的。

以 N,N'-二异丙基碳二亚胺、二氯甲烷、N,N'-二甲基甲酰胺和哌啶为反应介质，用固相合成法从碳端将 29 个氨基酸逐个连接在载体树脂上，得到目标肽树脂。

此过程产生工艺废气（G5-1）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后由 DA010 排气筒排放，过滤废液（S5-1）进入溶剂回收系统。

②脱保护基反应

三氟乙酸、1,2-乙二硫醇、三异丙基硅烷、苯酚溶液为反应介质，目标肽树脂与水在 0℃条件下反应生成司美格鲁肽、保护基以及树脂。

此过程产生工艺废气（G5-2）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后由 DA010 排气筒排放。

③纯化工段和冷冻干燥工段

司美格鲁肽粗品经过析晶、洗涤过滤、真空干燥、两次纯化、减压浓缩、析晶过滤、冻干等工序后得到司美格鲁肽原料药。

此过程产生工艺废气（G5-3、G5-4、G5-6、G5-7）、干燥废气（G5-5）、冷凝尾气（G5-8）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后由DA010 排气筒排放。洗涤过滤工序产生过滤废液（S5-2）；层析纯化工序产生纯化废液（S5-3、S5-4）；减压浓缩工序将溶液中溶剂全部蒸发，经冷凝器处理后，产生冷凝废液（S5-5）；析晶过滤工序产生过滤废液（S5-6）；以上废液为危废，委外处置。冷冻干燥工序产生冻干废水（W5-1）排入厂区污水处理站。

层析系统需一年更换一次填料，产生废填料（S5-5）；层析系统再生使用洗脱液为0.1M 氢氧化钠溶液、乙腈和纯化水，每年再生 2 次，产生再生废液（S5-6）。废填料和再生废液为危废，委外处置。

④设备清洗

每一批次结束后使用 0.2%氢氧化钠溶液和纯化水清洗设备和周转桶。该工序产生清洗废水（W5-2）排入厂区污水处理站。

4.2.4 PepIV生产线

（1）工艺流程

该生产线位于 5 号厂房 4 层，每批生产替尔泊肽 5kg，年生产 10 批，设计生产规模为 50kg/a。替尔泊肽经过多肽合成、脱保护基、提纯、冻干等步骤制得。进料方式：液体原料采用自动计量真空泵加料，固体原料采用人工手动称量投料。出料方式：液态物料管道输出，固态物料由中间罐周转。各工序主反应转化率详见表 4.2-3，化学反应式见图 4.2-8。该生产线工艺流程及产污环节详见图 4.2-9。

表 4.2-3 各工序主反应转化率

序号	生产工段	主反应转化率	备注
1	脱保护基	100%（以肽树脂计）	获得替尔泊肽粗品（含替尔泊肽 18.85kg）
2	提纯冻干	/	获得替尔泊肽 5kg（纯度 99.5%）

略

图 4.2-8 PepIV生产线（5kg/批次）化学反应式

略

图 4.2-9 PepIV生产线工艺流程及产污环节图

（2）产污环节

①多肽合成反应

多肽是涉及生物体内各种细胞功能的生物活性物质。它是分子结构介于氨基酸和蛋白质之间的一类化合物，由多种氨基酸按照一定的排列顺序通过肽键结合而成。本项目采用固相合成法制得多肽，将氨基酸的 C 末端固定在不溶性树脂上，然后在此树脂上依次缩合氨基酸，延长肽链、合成蛋白质，在固相法中，每步反应后只需简单地洗涤树脂，便可达到纯化目的。

以 N,N'-二异丙基碳二亚胺、N,N'-二甲基甲酰胺和哌啶为反应介质，用固相合成法从碳端将 39 个氨基酸逐个连接在载体树脂上，得到目标肽树脂。

此过程产生工艺废气（G6-1）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后由 DA011 排气筒排放，过滤废液（S6-1）进入溶剂回收系统。

②脱保护基反应

三氟乙酸、1,2-乙二硫醇、三异丙基硅烷、苯酚溶液为反应介质，目标肽树脂与水在 0℃条件下反应生成替尔泊肽、保护基以及树脂。

此过程产生工艺废气（G6-2）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后由 DA011 排气筒排放。

③纯化工段和冷冻干燥工段

替尔泊肽粗品经过析晶、洗涤过滤、真空干燥、两次纯化、减压浓缩、析晶过滤、冻干等工序后得到替尔泊肽原料药。

此过程产生工艺废气（G6-3、G6-4、G6-6、G6-7）、干燥废气（G6-5）、冷凝尾气（G6-8）经废气处理设施（高效过滤器+碱液喷淋塔+活性炭吸附装置）处理后由 DA011 排气筒排放。洗涤过滤工序产生过滤废液（S6-2）；层析纯化工序产生纯化废液（S6-3、S6-4）；减压浓缩工序将溶液中溶剂全部蒸发，经冷凝器处理后，产生冷凝废液（S6-5）；析晶过滤工序产生过滤废液（S6-6）；以上废液为危废，委外处置。冷冻干燥工序产生冻干废水（W6-1）排入厂区污水处理站。

层析系统需一年更换一次填料，产生废填料（S6-5）；层析系统再生使用洗脱液为 0.1M 氢氧化钠溶液、乙腈和纯化水，每年再生 4 次，产生再生废液（S6-6）。废填料和再生废液为危废，委外处置。

④设备清洗

每一批次结束后使用 0.2%氢氧化钠溶液和纯化水清洗设备和周转桶。该工序产生

清洗废水（W6-2）排入厂区污水处理站。

4.2.5 制剂生产线

本扩建项目生产的原料药依托现有工程针剂生产线（位于 3#厂房）制作成注射液。制剂生产工序分为称量、配液、除菌过滤、灌装、产品检验包装等工序。

先称取 80%处方量的注射用水置于配液罐中，进行搅拌并控温，再加入处方量的磷酸氢二钠二水合物、丙二醇、苯酚搅拌至溶解，再加入处方量的司美格鲁肽搅拌至溶解，使用 HCl 或 NaOH 调节药液 pH，最后加入注射用水至 100%处方量。将药液通过除菌过滤器进行过滤除菌。将过滤后的药液进行灌装，成品进行收料灯检入库。此过程产生清洗废水。

4.2.6 辅助环节产污情况

（1）危险废物暂存间

危险废物暂存间贮存有机溶剂，将产生有机废气（G7），依托现有工程废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭装置）处理后由排气筒 DA004 排放。

（2）废气处理工程

厂区配置的废气处理设施主要工艺为高效过滤器+喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置。废气处理过程将产生喷淋废水（W7）、废活性炭（S7）和废过滤网（S14）。

（3）污水处理站

厂区建有一座污水处理站用于处理生产废水，处理工艺为厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR，废水处理过程将产生少量恶臭气体（G8）以及污水处理站污泥（S8）。

（4）溶剂回收系统

本扩建项目拟新建 2 套溶剂回收系统回收乙腈、二氯甲烷、二甲基甲酰胺。在溶剂回收时采用蒸汽加热方式提供热动力。Pep Ⅰ和 Pep Ⅱ生产线进入溶剂回收系统的有机废液主要成分有乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、三乙胺、总磷、三氟乙酸和水。Pep Ⅲ生产线进入溶剂回收系统的有机废液主要成分有二氯甲烷、二甲基甲酰胺和哌啶。PepⅣ生产线进入溶剂回收系统的有机废液主要成分有二甲基甲酰胺和哌啶。

工艺流程：生产过程中产生的含乙腈、二氯甲烷、二甲基甲酰胺的废液首先被收集到暂存罐中，达到一定量后，通过泵送入蒸馏釜。通过加热和抽真空操作，使蒸馏釜内的气压维持在一定数值，溶剂蒸发为气态。由于蒸馏釜和真空机组之间存在气压差，蒸馏釜内的气态溶剂通过管道进入冷凝器，冷凝后进入溶媒接收釜。减压蒸馏得

到的溶剂送入精馏塔进行浓缩精馏，溶剂蒸汽进入冷凝塔冷凝后排入接收釜。溶剂回收过程产生的不凝气（G9-1、G9-2）排入厂区废气处理系统（DA011），冷凝后的溶剂回收废水（W8）收集排入污水处理站。溶剂回收釜底残渣（S9-1、S9-2）属于危废，委托有资质单位处置。

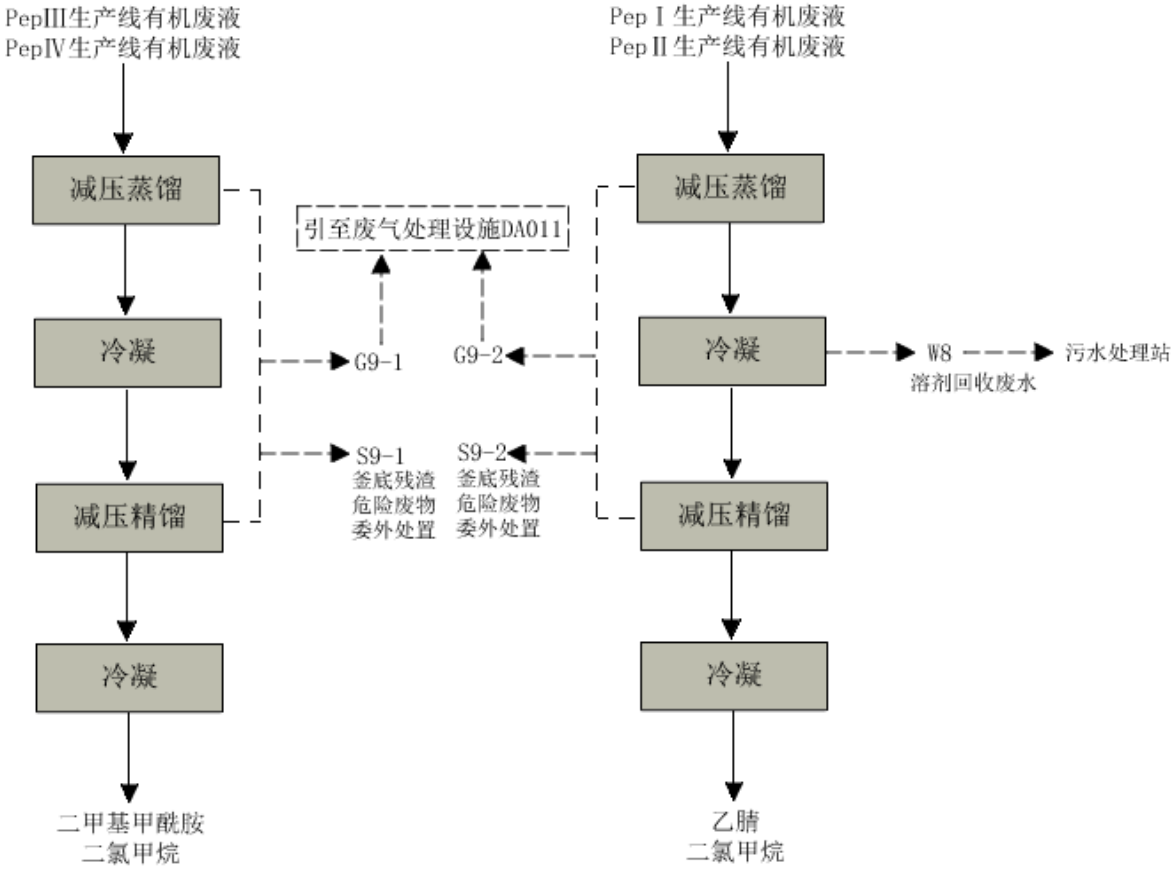


图 4.2-10 溶剂回收系统工艺流程及产污环节图

产污情况如下：

PepIII生产线产生的含二甲基甲酰胺、二氯甲烷废液（S5-1），PepIV生产线生产过程产生的含二甲基甲酰胺废液（S6-1）进入溶剂回收系统，回收过程将产生的不凝气（G9-1）通入废气处理系统（DA011），溶剂回收釜底残渣（S9-1）为危废，委外处置。

PepI和 PepII生产线产生的含乙腈废液（S3-3、S3-8~S3-11、S4-3、S4-8~S4-11）、含二氯甲烷废液（S3-1、S3-2、S3-3、S3-5、S3-6）进入溶剂回收系统，回收过程将产生的不凝气（G9-2）通入废气处理系统（DA011），溶剂回收釜底残渣（S9-2）为危废，委外处置，冷凝后的溶剂回收废水（W8）收集进入污水处理站。

（5）新风系统

本扩建项目新增洁净室的洁净度等级为万级、十万级配套新风系统4套。新风系统过滤器定期更换，产生废过滤网（S14），过滤器拦截细菌气溶胶和药物活性成分的颗粒物，作为危废，委外处置。

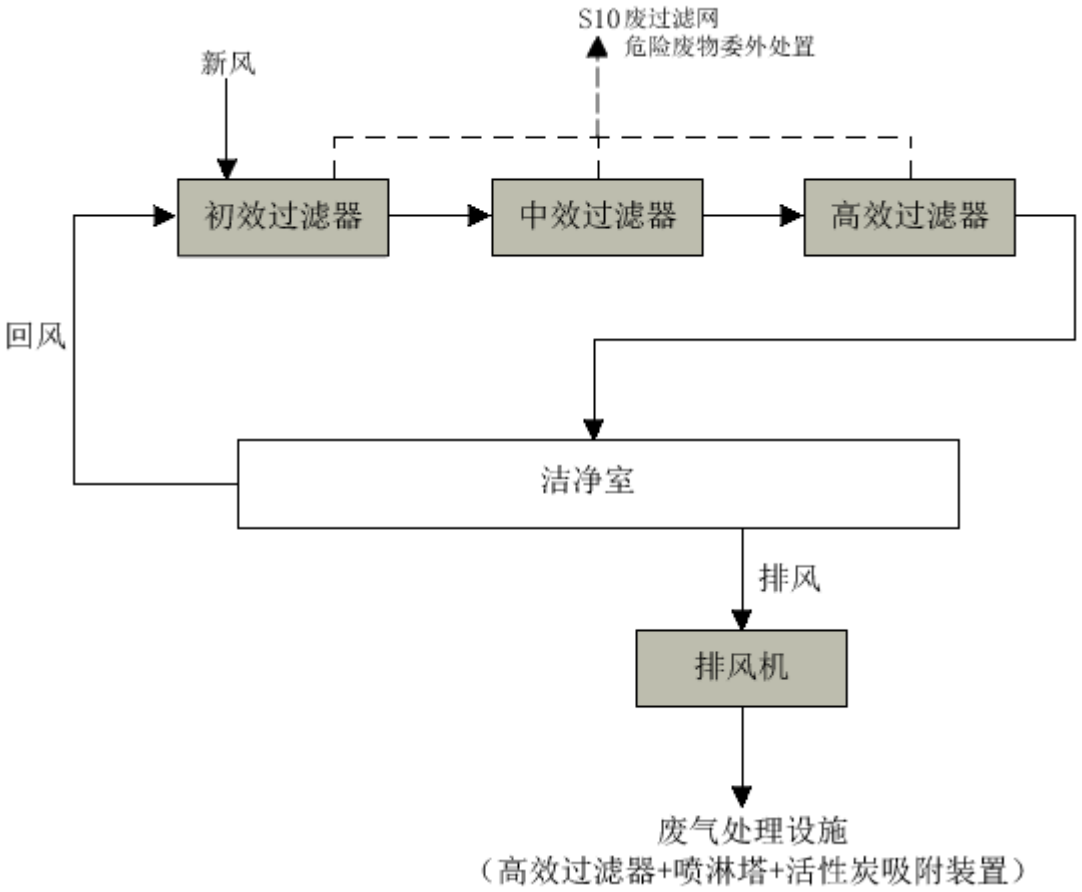


图 4.2-11 新风系统工艺流程及产污环节图

（6）研发实验室

本扩建项目依托5#厂房2F实验室，开展重组工程菌研发、工艺测试等，主要使用现有工程的实验仪器设备。重组工程菌研发实验主要工艺流程为发酵、放罐收菌，碱液清洗仪器设备，此过程将产生实验废水（W9）。工艺测试实验主要工艺流程为合成、纯化，

清洗仪器设备，此过程将产生有机废气（G10）和实验废液（S11）。

（7）废弃包装物

本扩建项目生产过程将产生原辅料的包装物，其中沾染化学品的废包装物（S12）为危险废物，其余废包装物（S13）为一般工业固体废物。

（8）纯水机废滤芯

本扩建项目配套纯水设备制备纯化水，该过程产生废滤芯（S14）为一般工业固体

废物。

（9）生活污水

厂区新增工作人员将产生生活污水（W10）和生活垃圾（S15），依托现有化粪池处理生活污水。

4.2.7 小结

本扩建项目产污环节详见表 4.2-4。

表 4.2-4 扩建项目主要污染源及污染防治措施一览表

污染项目	编号	污染源	主要污染物	治理措施	排放去向
废气	G1-1	BioII生产线发酵工段	氨	高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	DA008排气筒(25m)
	G2-1	BioI生产线发酵工段	氨		
	G3-1~G3-13	PepI生产线	二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙腈、乙酸乙酯、二甲基甲酰胺、三氟乙酸	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	DA001排气筒(25m)
	G4-1~G4-11	PepII生产线	二氯甲烷、甲基叔丁基醚、乙腈、乙酸乙酯、二甲基甲酰胺、三氟乙酸	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	DA010排气筒(25m)
	G4-12、G4-13		乙腈	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	DA009排气筒(25m)
	G5-1~G5-8	PepIII生产线	二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、三氟乙酸、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、乙腈、异丙醇	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	DA011排气筒(25m)
	G6-1~G6-8	PepIV生产线	二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、三氟乙酸、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、乙腈、异丙醇	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	DA011排气筒(25m)
	G7	危废暂存间	VOCs	碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	DA004排气筒(15m)
	G8	污水处理站恶臭	硫化氢、氨		
	G9-1、G9-2	溶剂回收尾气	VOCs	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	DA011排气筒(25m)
	G10	实验废气	VOCs	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附	DA002排气筒(25m)

污染项目	编号	污染源	主要污染物	治理措施	排放去向
				装置	
废水	W1-1~W1-5	BioII生产线工艺废水	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、硼、钴等	厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR	市政污水管网
	W2-1~W2-5	BioI生产线工艺废水			
	W1-6、W2-6	Bio 生产线清洗废水			
	W1-7、W2-7	Bio 生产线层析柱再生废水			
	W9	生物实验废水			
	W3-1、W4-1、W5-1、W6-1	冻干废水	pH 值、氯化物		
	W3-2、W4-2、W5-2、W6-2	Pep 生产线清洗废水	二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、乙腈、异丙醇、pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、氟化物等		
	W7	喷淋废水			
	W8	溶剂回收废水	化学需氧量、总磷、氟化物等		
	W10	生活污水	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、悬浮物、总磷等	化粪池	
固体废物	S1-1、S2-1	Bio 生产线废弃层析柱填料	废吸附剂	276-004-02 委外处置	具有危险废物处置资质的单位
	S3-12、S4-12	PepI和 PepII生产线废弃层析柱填料	废吸附剂、有机杂质	271-004-02 委外处置	
	S5-5、S6-5	PepIII和 PepIV生产线废弃层析柱填料	废吸附剂、有机杂质	271-004-02 委外处置	
	S3-13、S4-13	PepI和 PepII生产线层析柱再生废液	乙腈	900-404-06 委外处置	
	S5-6、S6-6	PepIII和 PepIV生产线层析柱再生废液	乙腈	900-404-06 委外处置	
	S3-1、S4-1	冷凝废液	二氯甲烷	溶剂回收	原料药生产线
	S3-2、S4-2	过滤废液	二氯甲烷、甲基叔丁基醚	溶剂回收	
	S3-3、S4-3	冷凝废液	二氯甲烷、乙腈	溶剂回收	
	S3-4、S4-4	过滤废液	中间体及有机杂质	271-002-02 委外处置	具有危险废物处置资质的单位
	S3-5、S4-5	过滤废液	乙酸乙酯、二氯甲烷	溶剂回收	原料药生产线
	S3-6、S4-6	过滤废液	甲基叔丁基醚、二氯甲烷	溶剂回收	
	S3-7、S4-7	废弃滤膜	有机杂质	900-041-49 委外处置	具有危险废物处置

污染项目	编号	污染源	主要污染物	治理措施	排放去向
					资质的单位
	S3-8、S3-10、S4-8、S4-10	纯化废液	乙腈	溶剂回收	原料药生产线
	S3-9、S3-11、S4-9、S4-11	冷凝废液	乙腈	溶剂回收	
	S5-1	过滤废液	二甲基甲酰胺、二氯甲烷	溶剂回收	
	S6-1	过滤废液	二甲基甲酰胺	溶剂回收	
	S5-2、S6-2	过滤废液	甲基叔丁基醚	900-404-06 委外处置	具有危险废物处置资质的单位
	S5-3、S6-3	纯化废液	乙腈	900-404-06 委外处置	
	S5-4、S6-4	纯化废液	乙腈、异丙醇	900-402-06 委外处置	
	S5-7、S6-7	冷凝废液	乙腈、异丙醇	900-402-06 委外处置	
	S5-8、S6-8	过滤废液	有机杂质	271-002-02 委外处置	
	S7	废活性炭	有机物	900-039-49 委外处置	
	S8	污水处理站污泥	有机物	待鉴定，暂按危废管理	
	S9-1、S9-2	溶剂回收釜底残渣	有机物	900-013-11 委外处置	
	S10	废过滤网	细菌气溶胶和药物活性成分的颗粒物	900-041-49 委外处置	
	S11	实验废液	有机物	900-047-49 委外处置	
	S12	沾染化学品的废包装物	有机物	900-041-49 委外处置	
	S13	一般废包装物		回收利用	/
	S14	纯水机废滤芯		环卫部门统一清运处置	/
	S15	生活垃圾			/
噪声	N	设备噪声	L_{Aeq}	隔声减振	/

4.3 物料平衡及水平衡

4.3.1 物料平衡

本次环评涉及的物料平衡均依据企业提供的中试数据，具体说明如下：投料量、废水、固废依据企业提供的原始统计数据；原料反应量以企业提供的反应转化率进行核算；提纯工序得到的物料以企业提供的产品得率进行核算。以上的投料量、污染物产生量、反应转化率、得率组成整个物料平衡的计算依据。

（1）BioII生产线

BioII生产线（15kg/批次）物料平衡详见表 4.3-1。

表 4.3-1 BioII生产线（15kg/批）物料平衡表

略

（2）BioI生产线

BioI生产线（1.5kg/批次）物料平衡详见表 4.3-2。

表 4.3-2 BioI生产线（1.5kg/批）物料平衡表

略

（3）PepI生产线

PepI生产线（1.75kg/批次）物料平衡详见表 4.3-3。

表 4.3-3 PepI生产线（1.75kg/批）生产线物料平衡表

略

（4）PepII生产线

PepII生产线（8.4kg/批次）物料平衡详见表 4.3-4。

表 4.3-4 PepII生产线（8.4kg/批次）物料平衡表

略

（5）PepIII生产线

PepIII生产线（2kg/批次）物料平衡详见表 4.3-5。

表 4.3-5 PepIII生产线（2kg/批次）物料平衡表

略

（6）PepIV生产线

PepIV生产线（5kg/批次）物料平衡详见表 4.3-6。

表 4.3-6 PepIV生产线（5kg/批次）物料平衡表

略

4.3.2 溶剂平衡

本扩建项目对二甲基甲酰胺、乙腈和二氯甲烷进行溶剂回收。二氯甲烷溶剂平衡见表 4.3-7，二甲基甲酰胺溶剂平衡见表 4.3-8，乙腈溶剂平衡见表 4.3-9。

表 4.3-7 二氯甲烷溶剂平衡表

投入		产出	
项目	数量（kg/批次）	项目	数量（kg/批次）
二氯甲烷 （PepIII生产线）		工艺废气（G5-1）产生量	88.2

投入		产出		
项目	数量（kg/批次）	项目		数量（kg/批次）
二氯甲烷（PepI生产线）		工艺废气（G3-1、G3-2、G3-3、G3-5、G3-6）产生量		11.36
二氯甲烷（PepII生产线）		工艺废气（G4-1、G4-2、G4-3、G4-5、G4-6）产生量		53.78
/	/	溶剂回收系统 796.17	溶剂回用	772.29
/	/		废气 G9-1	0.41
/	/		釜底残渣 S9-1	11.94
/	/		废气 G9-2	0.37
/	/		釜底残渣 S9-2	11.16
小计	**949.51**	**小计**		**949.51**

表 4.3-8 二甲基甲酰胺溶剂平衡表

投入		产出		
项目	数量（kg/批次）	项目		数量（kg/批次）
二甲基甲酰胺（PepI生产线）		工艺废气（G3-8）产生量		0.03
		过滤废液（S3-5）		18.97
二甲基甲酰胺（PepII生产线）		工艺废气（G4-8）产生量		0.15
		过滤废液（S4-5）		91.05
二甲基甲酰胺（PepIII生产线）		工艺废气（G5-1）产生量		33.6
二甲基甲酰胺（PepIV生产线）		工艺废气（G6-1）产生量		99.4
/	/	溶剂回收系统 79867	溶剂回用	77470.99
/	/		废气 G9-1	79.87
/	/		釜底残渣 S9-1	2316.14
小计	**80110.2**	**小计**		**80110.2**

表 4.3-9 乙腈溶剂平衡表

投入		产出	
项目	数量（kg/批次）	项目	数量（kg/批次）
乙腈（PepIII生产线）		工艺废气（G5-6、G5-7、G5-8）产生量	78.36
		有机废液（S5-3、S5-4、S5-7）	5921.64
乙腈		工艺废气（G6-6、G6-7、	86.57

投入		产出		
项目	数量（kg/批次）	项目		数量（kg/批次）
（PepIV生产线）		G6-8）产生量		
		有机废液（S6-3、S6-4、S6-7）		5913.43
乙腈（PepI生产线）		工艺废气（G3-6、G3-7、G3-12、G3-13）产生量		17.39
乙腈（PepII生产线）		工艺废气（G4-6、G4-7、G4-12、G4-13）产生量		81.86
/	/	溶剂回收系统 5917.75	溶剂回用	5740.22
/	/		废气 G9-2	5.91
/	/		釜底残渣 S9-2	171.62
小计	18017	小计		18017

4.3.3 水平衡

本扩建项目用水包括工艺用水、设备清洗用水、喷淋塔用水及生活用水。

（1）工艺用水

根据物料平衡核算，本扩建项目纯化水年用量如表 4.3-10。根据建设单位提供原辅材料清单，制剂生产线工艺用水量为 137.963m^3/a。根据工艺用水平衡图（图 4.3-1），本扩建项目工艺新增用水量为 10058.657m^3/a。

表 4.3-10 扩建项目工艺用水汇总表

生产线名称	单批次用水（m^3）	年批次	纯化水总用量（m^3/a）	新鲜用水量（m^3/a）	备注
BioII生产线	154.53969	52	8036.064	8028.844	回用水 7.220m^3/a
BioI生产线	15.453969	52	803.606	802.884	回用水 0.722m^3/a
PepI生产线	3.47256	40	138.902	138.762	前体湿品含水量 0.140m^3/a
PepII生产线	16.66829	40	666.732	666.060	前体湿品含水量 0.672m^3/a
PepIII生产线	8.1184	10	81.184	81.184	/
PepIV生产线	20.296	10	202.960	202.960	/
制剂生产线	/	/	137.963	137.963	/
研发实验	/	/	9	9	/
合计	/	/	10067.411	10058.657	/
备注：数据来源物料平衡表。					

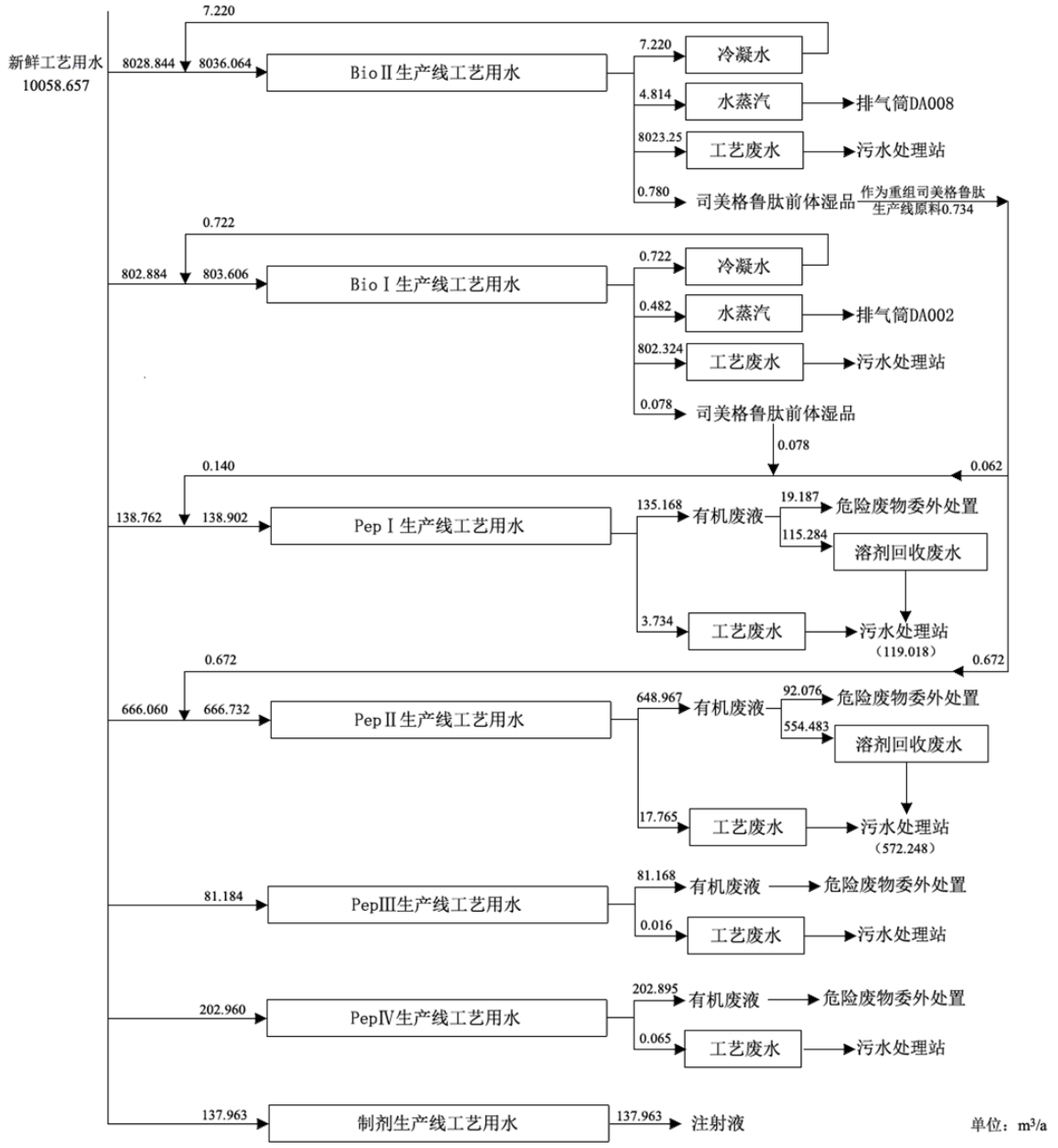


图 4.3-1 扩建项目工艺用水平衡图

（2）设备清洗用水

每一批次结束后使用氢氧化钠溶液和纯化水清洗设备和周转桶。根据建设单位提供资料，本扩建项目设备清洗用水量如表 4.3-11，设备清洗用水量为 13848.65m^3/a，设备清洗废水产生量按用水量 90%计，则设备清洗废水产生量为 12463.785m^3/a，排入厂区污水处理站。

表 4.3-11 扩建项目设备清洗用水汇总表

序号	名称	清洗用水量（m^3/批次）	年清洗批次	年用水量（m^3/a）	年产废水量（m^3/a）
1	BioII生产线	215	52	11180	10062
2	BioI生产线	30	52	1560	1404
3	PepI生产线	6	40	240	216
4	PepII生产线	19	40	760	684
5	PepIII生产线	0.5	10	5	4.5
6	PepIV生产线	1.25	10	12.5	11.25
7	制剂生产线	0.05	1823	91.15	82.035
合计				**13848.65**	**12463.785**

（3）层析柱再生用水

每个批次纯化结束后进行层析柱再生，Bio 生产线使用氢氧化钠溶液和纯化水进行层析柱再生，产生再生废水排入厂区污水处理站。Pep 生产线使用碱液、纯化水和乙腈进行层析柱再生，产生再生废液为危废，委外处置。

本扩建项目设备清洗用水量如表 4.3-12，层析柱再生用水量为 948.6m^3/a，其中 Bio 生产线再生用水量为 936m^3/a。Bio 生产线再生废水产生量按用水量 90%计，则再生废水产生量为 824.4m^3/a，排入厂区污水处理站。Pep 生产线再生废液产生量为 12.6m^3/a。

表 4.3-12 扩建项目层析柱再生用水汇总表

序号	名称	再生用洗脱液	单次用水量（m^3）	年再生次数	年用水量（m^3/a）	年产废水量（m^3/a）
1	BioII生产线	0.5N 氢氧化钠、纯化水	15	52	780	702
2	BioI生产线	0.5N 氢氧化钠、纯化水	3	52	156	140.4
3	PepI生产线	0.1N 氢氧化钠、纯化水、乙腈	0.3	6	1.8	再生废液作危废处置，合计 12.6
4	PepII生产线	0.1N 氢氧化钠、纯化水、乙腈	1.5	6	9	
5	PepIII生产线	0.1N 氢氧化钠、纯化水、乙腈	0.3	2	0.6	
6	PepIV生产线	0.1N 氢氧化钠、纯化水、乙腈	0.3	4	1.2	
合计					948.6	842.4

（4）纯水制备用水

采用纯水机将自来水净化为试剂所需的纯化水，纯水机通过过滤树脂截留自来水中的杂质，通过反冲洗工序将杂质带出。本项目需制备纯化水 25758.907m^3/a，配置纯

水机出水率为 85%，则需要自来水量为 30304.597m^3/a，纯水机废水量为 4545.69m^3/a，进入厂区污水处理站处理。

（5）冷却塔用水

本扩建项目新增 2 套逆流式冷却塔，单台新鲜水补充量 80m^3/h，扩建项目循环冷却水新增使用量为 160m^3/h，年工作 300 天，每天 24 小时，循环水量为 1152000m^3/a。冷却水在冷却过程中会有少量蒸发，需定期补充新鲜水。本项目冷却水循环使用，定期补充新鲜水，不外排。参照《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中“5.0.8 密闭系统的补充水系统设计流量宜为循环水量为 0.5%~1.0%”，本项目取 0.5%计算。因此，本项目循环冷却水的补充水量为 5760m^3/a。

（6）喷淋塔用水

本扩建项目配套 6 套喷淋塔处理废气（其中 4 套为新建），需要定期补充喷淋水。新建喷淋塔风量合计为 55000m^3/h。参照《简明通风设计手册》（孙一坚主编）第 527 页中的“表 10-48 各种吸收装置的技术经济比较”，水淋的液气比为 0.1~1.0L/m^3，扩建项目喷淋塔用水液气比取 1.0L/m^3 计算，则喷淋循环水量为 55m^3/h。喷淋塔日工作时间 24 小时，则日循环水量为 1320m^3/d。根据产品方案，生产线年工作时间按 300 天计。水循环过程以蒸汽形式损耗，参照《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中“5.0.8 密闭系统的补充水系统设计流量宜为循环水量为 0.5%~1.0%”，扩建项目取 0.5%计算，则喷淋塔损耗水量为 6.6m^3/d（1980m^3/a）。

参照厂区现有工程碱液喷淋塔运行情况制定喷淋水更换频次，则 Bio 生产线一年更换 4 次，原料药生产线一年更换 6 次。按停留 3 分钟计算水箱容积，如表 4.3-13 所示，喷淋废水产生量为 24m^3/a，通过厂内污水管网进入厂区污水处理站处理。喷淋塔补充用水量合计为 2004m^3/a。

表 4.3-13 扩建项目喷淋废水汇总表

序号	名称	排气筒	风量（m^3/h）	水箱容积（m^3）	年更换频次	年产废水量（m^3/a）	备注
1	BioII生产线	DA008	15000	1	4	4	新建
2	BioI生产线						
3	PepI生产线	DA001	10000	0.5	6	3	依托
4	PepII生产线合成工段	DA010	15000	1	6	6	新建
5	PepII生产线纯化工段	DA009	10000	0.5	6	3	新建

序号	名称	排气筒	风量（m^3/h）	水箱容积（m^3）	年更换频次	年产废水量（m^3/a）	备注
6	PepIII生产线、PepIV生产线、溶剂回收	DA011	15000	1	6	6	新建
合计		/	65000	/	/	24	

（7）溶剂回收系统废水

本扩建项目生产过程中产生的含乙腈、二氯甲烷、二甲基甲酰胺的有机废液进行溶剂回收，PepⅠ和 PepⅡ生产线进入溶剂回收系统的有机废液主要成分有乙腈、二氯甲烷、甲基叔丁基醚、三乙胺、总磷和三氟乙酸。PepⅢ生产线进入溶剂回收系统的有机废液主要成分有二氯甲烷、二甲基甲酰胺和哌啶。PepⅣ生产线进入溶剂回收系统的有机废液主要成分有二甲基甲酰胺和哌啶。根据物料平衡核算结果，溶剂回收废水产生量为 669.767m^3/a。

（8）实验服清洗废水

本扩建项目实验服使用后每天进行清洗，根据《建筑给排水设计规范》GB50015-2009)，洗衣房用水量标准为 40~80L/公斤干衣，本项目以 80L/公斤干衣计。每套实验服约 0.5kg，年工作时间按 300 天计，每天约清洗 17 套，清洗用水量为 0.68m^3/d（204m^3/a），排污系数按 0.9 计，则实验服清洗废水为 0.612m^3/d（183.6m^3/a）。

（9）研发实验废水

根据建设单位提供资料，本扩建项目生物研发实验纯化水用量为 216m^3/a，清洗水用量为 684m^3/a，排污系数按 0.9 计，则实验废水为 810m^3/a（包含清洗废水 615.6 m^3/a），灭活后排入厂区污水处理站。

本扩建项目化学研发实验纯化水用量为 3m^3/a，进入实验废液中。化学研发实验设备采用甲醇清洗，故无清洗废水产生。

（10）生活用水

企业劳动定员 17 人，年工作 330 天，不住厂。根据《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2019），不住厂职工用水以 50L/（d•人）计，则本项目员工生活用水量为 0.9m^3/d（280.5m^3/a）。排污系数按 0.9 计，则生活污水排放量为 0.77m^3/d（252.45m^3/a），生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

（11）小结

①用水量

生活用水量：280.5m^3/a

生产用水量：30304.597+2004+5760+204=38272.597m^3/a

总用水量：280.5+38272.597=38553.097m^3/a

②废水排放量

生活污水：252.45m^3/a

生产废水：

669.767+8847.154+12463.785+842.4+4545.69++810+24+183.6=28386.396m^3/a

总废水量：252.45+28386.396=28638.846m^3/a

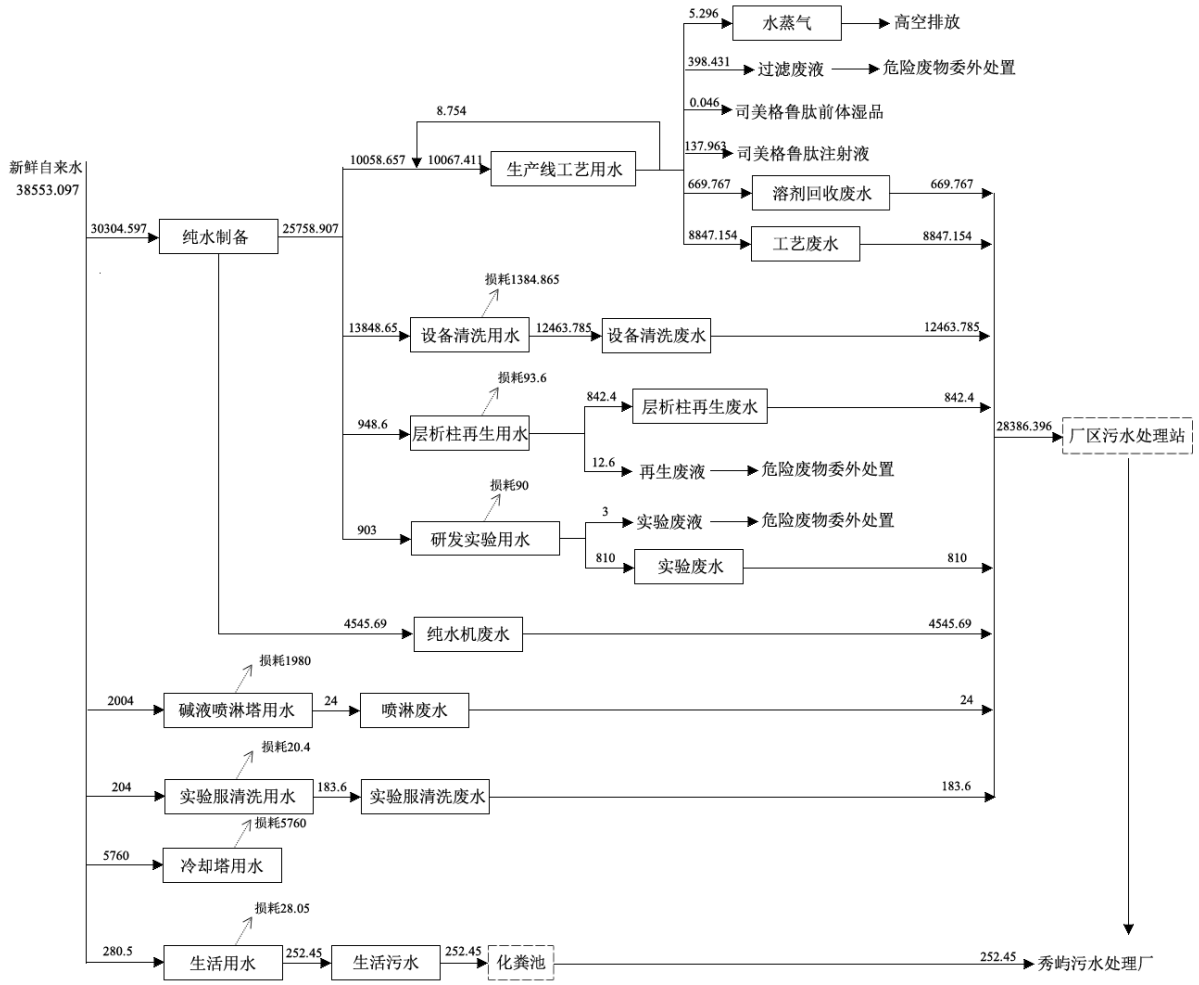


图 4.3-2 扩建项目水平衡图

4.4 污染源源强核算

4.4.1 施工期

本次扩建在用地红线内进行新建一座公用工程车间和两座仓库，而主体工程利用现有厂房建设。本扩建项目施工活动主要为公用工程车间和仓库的土建工程、生产车间装修和设备安装调试，主要环境影响有施工扬尘、装修废气、施工噪声、建筑垃圾

和施工人员的生活垃圾、生活污水。

（1）施工废气

①施工扬尘

主要有基础开挖和回填等作业过程产生的扬尘、装载车辆行驶产生的路面扬尘等。这些扬尘使环境空气质量在短期内下降。上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。根据类比监测，在正常风速情况下，施工场地粉尘可使周围空气中 TSP 浓度明显升高的影响范围一般为 50～100m；施工过程产生 TSP 浓度大概范围为 0.211～0.351kg/m^2。施工机械尾气主要是石油燃烧的产物，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，施工工地扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在扬尘点下风向 0～50m 为较重污染带，50～100m 为污染带，100～200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。

②施工机械及运输车辆废气

施工期各种燃油机械设备运转和产生的含有少量烟尘、NO_2、CO、THC（总烃）等污染物废气。

③装修废气

装修阶段需使用墙面涂料、胶水、油漆等装修涂料。装修涂料一般使用量约 0.3kg/m^2。本扩建项目新增建筑面积约 15687.84m^2，项目装修涂料使用量约为 4.71t。溶剂含量按 50%，有机废气挥发量占比 30%计算，约 0.71t 有机气体排放，其主要污染物为丁醇、丙酮、甲醛、苯系物等，呈间歇、分散式排放，将会降低周围环境空气质量。

（2）施工废水

①施工废水

施工废水包括泥浆水、机械设备运转的冷却水、车辆和机械设备洗涤水等，主要污染物为 COD、SS、石油类。施工期间应配套相应的施工排水设施，在施工场地设置集水池（5m^3），施工废水全部收集经隔油沉淀处理，沉淀时间不少于 2 小时，回用于施工用水或场地防尘洒水。本扩建项目施工工程量较小，施工期产生的污水可全部回用。若场地暴雨径流较大，经收集池沉淀处理后排放。

②生活污水

本扩建项目施工高峰期人数约 20 人，用水量按 120L/(人•d)计算，排污系数按 0.9 计，则排放量约为 2.16m^3/d，主要污染物浓度为 COD：400mg/L、BOD_5：200mg/L、SS：220mg/L、NH_3-N：35mg/L。本项目不设施工营地。施工人员基本上可以利用厂区

现有的卫生设施，不会形成集中的施工生活污水排放。

（3）施工噪声

施工机械噪声可能对周围环境产生影响，施工期的噪声主要来自机械施工噪声、车辆运输噪声等。

①施工机械噪声

施工机械噪声：施工期产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。根据施工期的不同施工阶段确定主要噪声污染源及源强。土方阶段的主要噪声源为装载机、柴油空压机、挖掘机、风镐等，基础施工阶段主要噪声源为各种打桩机，结构施工阶段主要噪声设备为起重机、混凝土振捣器（项目采用商品混凝土，不使用混凝土搅拌机），装修施工阶段的声源主要有拉直切断机、冲击钻等。各施工阶段主要施工机械和设备的噪声源强详见表 4.4-1。

表 4.4-1 施工期主要噪声及源强

施工阶段	噪声源	噪声级[dB(A)]	离声源的距离（m）
土方阶段	装载机	80	5
	柴油空压机	88	
	挖掘机	79	
	风镐	91	
基础施工阶段	灌注桩钻机	82	
	静压式打桩机	76	
结构阶段	起重机	80	
	混凝土振动器	78	
装修阶段	拉直切断机	78	
	冲击钻	81	

②施工作业噪声

施工作业噪声主要是指施工过程中一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、施工人员的吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声，其发生概率与施工管理及操作人员的环境意识密切相关。这类噪声具有瞬时噪声高、在夜间传播距离远的特点，往往比较容易造成纠纷，也是施工期环境管理的难点。因此，建议业主应与施工方签订环境管理责任书，具体落实方法措施。

③运输车辆噪声

施工期运输车辆噪声属于交通噪声，车辆行驶时轮胎与路面之间的摩擦碰撞、车

辆自身零部件的运转以及偶发的驾驶员行为（如鸣笛、刹车等）都是产生噪声的原因，其噪声级一般为 80～94dB(A)。运输车辆途经厂址周围村庄，可能对其产生噪声影响。

（4）固体废物

①施工建筑垃圾

主要是在施工建设过程中产生的，建筑垃圾采用建筑面积预测：

$$J_S = Q_S \times C_S$$

式中：J_S——建筑垃圾总产生量（t）；

Q_S——总建筑面积（m^2），15687.84m^2；

C_S——平均每 m^2 建筑面积垃圾产生量，0.06t/m^2。

根据公式计算可得建筑垃圾产生量为 0.94t，这些建筑垃圾主要是建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备等，建筑垃圾应分类收集，可回收利用的外售给资源回收公司，不能利用的建筑垃圾委托笏石工业园区环卫部门统一处置。

②施工期生活垃圾

生活垃圾：按照施工工期 24 个月、施工高峰期人数约 20 人计，每人生活垃圾产生量 0.5kg/d，则施工期产生的生活垃圾量为 0.04t/d，施工期间总产生量约为 7.2t。施工人员产生的生活垃圾需要定点收集，委托环卫部门清运。

（5）生态环境

本扩建项目建设未占用重要生态红线，不会改变区域土地利用整体格局。施工噪声将对项目周边野生动物的正常栖息活动产生干扰。项目严格施工管理，采取有效的环保措施和水土流失防治措施后，对生态环境影响较小。

4.4.2 运营期

4.4.2.1 废气

废气源强根据物料平衡数据以及企业提供的设计数据为依据进行核算。

（1）工艺废气

生产工艺废气由密闭的管道精准收集，且洁净车间的微正压和生产线的微负压可以保证生产线废气不会污染洁净车间内的空气，而生产线的微负压也保证了生产线上各类废气的收集，因此不予以考虑无组织挥发废气。本扩建项目废气经“喷淋塔（含除雾器）+活性炭吸附装置”处理后由 25m 排气筒排放，处理效率按 80%计。经统计，原料药生产过程工艺废气各污染物产排情况如下：

VOCs 产生量为 14.0184t/a，排放量为 2.8038t/a。

三氟乙酸产生量为 0.5680t/a，排放量为 0.1136t/a。

氨产生量为 0.2860t/a，排放量为 0.0572t/a。

表 4.4-2 废气处理设施信息表

生产线名称	治理措施	排气筒				备注
		编号	风量（m^3/h）	高度（m）	直径（m）	
PepI	高效过滤器+碱液喷淋塔（含除雾器）+活性炭吸附装置	DA001	10000	25	0.6	已建
危废暂存间	碱液喷淋塔（含除雾器）+活性炭吸附装置	DA004	10000	15	0.6	已建
BioI	水喷淋塔（含除雾器）+活性炭吸附装置	DA008	10000	25	0.6	已建
BioII		DA008	15000	25	0.6	新建
PepII合成工段	高效过滤器+碱液喷淋塔（含除雾器）+活性炭吸附装置	DA010	15000	25	0.6	新建
PepII纯化工段		DA009	10000	25	0.6	新建
PepIII、PepIV、溶剂回收系统		DA011	15000	25	0.6	新建
燃气锅炉	直排	DA012	8000	16	0.6	新建

表 4.4-3 废气产生量汇总表

生产线名称	污染源编号	工序名称	污染物名称	单批次产生量（kg）	年生产批次	产生量（t/a）	去向
BioII	G1-1	发酵	氨	5	52	0.2600	DA008
BioI	G2-1	发酵	氨	0.5	52	0.0260	
PepI	G3-1	侧链合成	二氯甲烷	1.40	40	0.0560	DA001
	G3-2	过滤浓缩	二氯甲烷	1.08	40	0.0433	
	G3-3	脱保护基	二氯甲烷	1.40	40	0.0560	
	G3-4	过滤	甲基叔丁基醚	1.40	40	0.0560	
	G3-5	侧链缩合	二氯甲烷	2.80	40	0.1120	
	G3-6	二肽缩合	乙腈	1.40	40	0.0560	
	G3-7	减压浓缩	乙腈	5.04	40	0.2016	
			二氯甲烷	2.27	40	0.0910	
	G3-8	溶解	乙酸乙酯	2.80	40	0.1120	
			二甲基甲酰胺	0.03	40	0.0012	

生产线名称	污染源编号	工序名称	污染物名称	单批次产生量（kg）	年生产批次	产生量（t/a）	去向
	G3-9	析出	乙酸乙酯	0.20	40	0.0080	
			二氯甲烷	1.00	40	0.0400	
	G3-10	脱保护基	三氟乙酸	1.40	40	0.0560	
			二氯甲烷	1.40	40	0.0560	
	G3-11	析出	甲基叔丁基醚	1.40	40	0.0560	
	G3-12	一次纯化	乙腈	6.00	40	0.2400	
	G3-13	二次纯化	乙腈	4.95	40	0.1980	
PepII	G4-1	侧链合成	二氯甲烷	7.00	40	0.2800	
	G4-2	过滤浓缩	二氯甲烷	5.16	40	0.2063	
	G4-3	脱保护基	二氯甲烷	7.00	40	0.2800	
	G4-4	过滤	甲基叔丁基醚	7.00	40	0.2800	
	G4-5	侧链缩合	二氯甲烷	15.40	40	0.6160	
	G4-6	二肽缩合	乙腈	5.60	40	0.2240	
	G4-7	减压浓缩	乙腈	24.36	40	0.9744	
			二氯甲烷	10.62	40	0.4249	DA010
	G4-8	溶解	乙酸乙酯	8.40	40	0.3360	
			二甲基甲酰胺	0.15	40	0.0062	
	G4-9	析出	乙酸乙酯	0.40	40	0.0160	
			二氯甲烷	4.40	40	0.1760	
	G4-10	脱保护基	三氟乙酸	5.60	40	0.2240	
			二氯甲烷	4.20	40	0.1680	
	G4-11	析出	甲基叔丁基醚	6.40	40	0.2560	
	G4-12	一次纯化	乙腈	28.50	40	1.1400	DA009
	G4-13	二次纯化	乙腈	23.40	40	0.9360	
PepIII	G5-1	多肽合成	二氯甲烷	88.20	10	0.8820	
			二甲基甲酰胺	33.60	10	0.3360	
			哌啶	7.00	10	0.0700	DA011
	G5-2	脱保护基	三氟乙酸	7.00	10	0.0700	
	G5-3	析晶	乙酸乙酯	2.00	10	0.0200	
			三氟乙酸	1.00	10	0.0100	

生产线名称	污染源编号	工序名称	污染物名称	单批次产生量（kg）	年生产批次	产生量（t/a）	去向
	G5-4	过滤	甲基叔丁基醚	14.55	10	0.1455	
	G5-5	干燥	甲基叔丁基醚	4.00	10	0.0400	
	G5-6	一次纯化	乙腈	13.80	10	0.1380	
	G5-7	二次纯化	乙腈	13.80	10	0.1380	
			异丙醇	0.60	10	0.0060	
	G5-8	减压浓缩	乙腈	50.76	10	0.5076	
			异丙醇	3.24	10	0.0324	
PepIV	G6-1	多肽合成	二甲基甲酰胺	99.40	10	0.9940	DA011
			哌啶	16.80	10	0.1680	
	G6-2	脱保护基	三氟乙酸	18.20	10	0.1820	
	G6-3	析晶	乙酸乙酯	6.80	10	0.0680	
			三氟乙酸	2.60	10	0.0260	
	G6-4	过滤	甲基叔丁基醚	36.30	10	0.3630	
	G6-5	干燥	甲基叔丁基醚	7.50	10	0.0750	
	G6-6	一次纯化	乙腈	34.60	10	0.3460	
	G6-7	二次纯化	乙腈	34.60	10	0.3460	
			异丙醇	2.00	10	0.0200	
	G6-8	减压浓缩	乙腈	147.42	10	1.4742	
			异丙醇	14.58	10	0.1458	
氨合计						**0.2860**	/
VOCs 合计						**14.0184**	/
三氟乙酸合计						**0.5680**	/

（2）危废暂存间废气

本扩建项目固废暂存间存放的大多数为有机溶剂，有机物挥发量按生产废液产废量的 2‰计。经统计本扩建线产生的有机废液约为 884.3321t/a，有机废气产生量为 1.7687t/a。

危废暂存间密闭，室内设置集气风机，集气效率按 90%计，剩余 10%的废气以无组织形式排放。经“碱液喷淋塔（含除雾器）+活性炭吸附装置”处理后由 25m 排气筒排放，处理效率按 80%计。有机废气排放量为 0.4953t/a，其中有组织排量为 0.3184t/a，

无组织排放量为 0.1769t/a。

（3）溶剂回收系统

本扩建项目生产过程中产生的含乙腈、二甲基甲酰胺的废液进行溶剂回收。采用加热减压方式蒸馏，产生的气相经二级冷凝（一级 10℃冷却水冷凝，再经过二级-1℃盐水冷凝），冷凝效率可达到 97%。本次回收中的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）产生量按回收物料量的 0.1%计。每次回收耗时 7h。溶剂回收过程产生废气（G9-1、G9-2）通入厂区废气处理系统（DA009）。PepⅢ生产线和 PepⅣ生产线年生产 10 批次，有机废气 G9-1 年产生量为 0.8028t/a；Pep Ⅰ和 Pep Ⅱ生产线年生产 40 批次，有机废气 G9-2 年产生量为 0.2516t/a，有机废气合计产生量为 1.0544t/a。

溶剂回收废气由密闭的管道精准收集，因此不予以考虑无组织挥发废气。本扩建项目废气经“碱液喷淋塔（含除雾器）+活性炭吸附装置”处理后由 25m 排气筒排放，处理效率按 80%计。有机废气排放量为 0.2109t/a。

表 4.4-4 溶剂回收系统产污情况

投入		产出	
项目	数量（kg/批次）	项目	数量（kg/批次）
PepIII过滤废液（S5-1）	22017.54	二甲基甲酰胺	19367.41
		二氯甲烷	399.45
		废气 G9-1	20.38（其中，二甲基甲酰胺 19.97；二氯甲烷 0.41）
		釜底残渣 S9-1	2230.30
PepIV过滤废液（S6-1）	64079.80	二甲基甲酰胺	58103.58
		废气 G9-1	59.90
		釜底残渣 S9-1	5916.32
PepI生产线（S3-1、S3-2、S3-3、S3-5、S3-6、S3-8、S3-9、S3-10、S3-11）	4213.86	乙腈	987.08
		二氯甲烷	64.16
		废气 G9-2	1.07（其中，乙腈 1.01；二氯甲烷 0.06）
		溶剂回收废水 W8	2882.10
		釜底残渣 S9-2	279.45
PepII生产线（S4-1、S4-2、S4-3、S4-5、S4-6、S4-8、S4-9、S4-10、S4-11）	20254.12	乙腈	4753.14
		二氯甲烷	308.68
		废气 G9-2	5.22（其中，乙腈 4.90；二氯

投入		产出	
项目	数量（kg/批次）	项目	数量（kg/批次）
			甲烷 0.32）
		溶剂回收废水 W8	13862.08
		釜底残渣 S9-2	1325
小计	**110565.32**	**小计**	**110565.32**

（4）污水处理站恶臭

本次环评采用 H_2S 和 NH_3 作为污水处理站恶臭的环境影响评价因子，源强采用美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每处理 1kg 的 BOD_5，可产生 0.0031kg 的 NH_3 和 0.00012kg 的 H_2S。本扩建项目经污水处理站处理的 BOD_5 总量为 32.7117t/a，由此可计算出 NH_3 和 H_2S 的产生量分别为 0.1014t/a 和 0.0039t/a。本次项目采用地埋式一体化池体，污水处理站为地埋式，集气效率按 90%计，剩余 10%的废气以无组织形式排放。废气经“碱液喷淋塔（除雾器）+活性炭吸附装置”的设计去除效率按 80%计，NH_3 和 H_2S 有组织排放量分别为 0.0183t/a 和 0.0007t/a，处理达标后由 15m 排气筒（DA004）排放。NH_3 和 H_2S 无组织排放量分别为 0.0101t/a 和 0.0004t/a。

（5）研发实验废气

根据美国环境保护局编写的《空气污染物排放和控制手册工业污染源调查与研究》，在实验、研发状态下，有机试剂的挥发比例一般为试剂使用量的 1%~4%，出于保守考虑，本次评价有机试剂的挥发比例以使用量的 4%计。本扩建项目有机试剂使用量为 3.7t/a，有机试剂约为 96%进入废液，4%以废气形式挥发。采用通风柜和万向集气罩对有机废气的集气效率以 80%计，依托现有工程废气处理设施处置，去除效率按 80%计，经排气筒 DA002 排放。VOCs 有组织废气排放量为 0.0237t/a，无组织排放量为 0.0296t/a，合计 VOCs 排放量为 0.0533t/a。

（6）燃气锅炉废气

①现有工程燃气锅炉实测数据

现有工程已建 4 台 2t/h 燃气锅炉，其中 2 台正常运行，2 台闲置。根据福建基诺厚普生物科技有限公司 2023 年 1~12 月自行监测数据，颗粒物和二氧化硫未检出。现有工程燃气锅炉氮氧化物排放情况如下。

表 4.4-5 2023 年燃气锅炉氮氧化物排放汇总表（2 台 2t/h 燃气锅炉）

监测月份	风量（m^3/h）	实测浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）
1 月	7929	121	0.96
2 月	9031	63	0.57
3 月	8373	60	0.50
4 月	8496	113	0.96
5 月	8856	75	0.66
6 月	8746	70	0.61
7 月	9370	115	1.08
8 月	1216	77	0.09
9 月	4842	81	0.39
10 月	3769	85	0.32
11 月	7717	106	0.82
12 月	1139	114	0.13
平均值	**6624**	**90**	**0.6**

②扩建工程燃气锅炉源强核算

本次将现有工程已建 4 台 2t/h 燃气锅炉移至新建的公用工程车间，燃烧废气经 16m 高排气筒（DA012）排放。扩建工程燃气锅炉废气源强采用实测法进行核算，单台燃气锅炉产生量按 0.3kg/h 计，年工作小时数为 7200h，则氮氧化物排放量为 2.16t/a。4 台 2t/h 燃气锅炉氮氧化物产生量为 8.64t/a。

已建天然气锅炉进行技术改造，安装低氮燃烧器。根据《天然气锅炉低氮燃烧改造问题分析研究》（朱航科，中国资源综合利用，2019 年），低氮燃烧器运行时的氮氧化物排放浓度基本可以控制在 50~80 mg/m^3，本评价按 60 mg/m^3 计，则厂区天然气锅炉安装低氮燃烧器后，氮氧化物可减少约 33%。经计算，单台燃气锅炉氮氧化物排放量为 1.4472t/a，则 4 台 2t/h 燃气锅炉氮氧化物排放量为 5.7888t/a。锅炉排放的废气污染物见表 4.4-6。

表 4.4-6 燃气锅炉烟气污染物排放系数表

污染物指标	烟气量（m^3/h）	氮氧化物产生量（t/a）	氮氧化物排放量（t/a）
单台锅炉	3350	2.16	1.4472
4 台	13400	8.64	5.7888
备注：燃气锅炉烟气污染物采用实测法核算，由于二氧化硫和颗粒物未检出，可忽略不计，因此本次评价不进行二氧化硫和颗粒物源强核算。			

（7）废气污染物源强核算小结

本扩建项目有组织废气污染物排放量核算详见表 4.4-7，无组织废气污染物排放量核算详见表 4.4-8。

①工艺废气

工艺废气中 VOCs 排放量为 2.8038t/a，危废暂存间 VOCs 排放量为 0.4953t/a（其中有组织排放量为 0.3184t/a、无组织排放量为 0.1769t/a），溶剂回收系统 VOCs 排放量为 0.2109t/a，实验废气 VOCs 排放量为 0.0533t/a（其中有组织排放量为 0.0237t/a、无组织排放量为 0.0296t/a）。**本次扩建项目新增 VOCs 排放量合计为 3.5633t/a**（其中，二甲基甲酰胺排放量为 0.4272t/a、二氯甲烷排放量为 0.7015t/a、哌啶排放量为 0.0476t/a）。

氨排放量为 0.0572t/a。三氟乙酸排放量为 0.1136t/a。

②污水处理站恶臭

氨排放量为 0.0284t/a，其中有组织排放量 0.0183t/a，无组织排放量 0.0101t/a。

硫化氢排放量为 0.0011t/a，其中有组织排放量 0.0007t/a，无组织排放量 0.0004t/a。

③燃气锅炉废气：氮氧化物排放量为 5.7888t/a。

表 4.4-7 有组织废气污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染物	污染源	污染物产生				治理措施		污染物排放				年排放时间/h
				核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生量/（t/a）	产生浓度/（mg/m^3）	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/m^3）	
一、BioⅡ生产线														
发酵	5000L 发酵系统	氨	DA008 排气筒	物料衡算	15000	0.2600	3.47	高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	80	物料平衡	15000	0.0520	0.69	2496
二、BioⅠ生产线														
发酵	500L 发酵系统	氨	DA008 排气筒	物料衡算	15000	0.0260	0.35	高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	80	物料平衡	15000	0.0052	0.07	2496
三、PepⅠ生产线														
侧链合成	反应釜	二氯甲烷	DA001 排气筒	物料衡算	10000	0.0560	46.67	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	80	物料平衡	10000	0.0112	9.33	120
过滤浓缩	旋转蒸发仪	二氯甲烷				0.0433	18.05					0.0087	3.61	240
脱保护基	反应釜	二氯甲烷				0.0560	70.00					0.0112	14.00	80
过滤	反应釜	甲基叔丁基醚				0.0560	23.33					0.0112	4.67	240
侧链缩合	反应釜	二氯甲烷				0.1120	93.33					0.0224	18.67	120
二肽缩合	反应釜	乙腈				0.0560	46.67					0.0112	9.33	120
减压浓缩	反应釜	乙腈				0.2016	19.38					0.0403	3.88	1040
		二氯甲烷				0.0910	8.75					0.0182	1.75	1040
溶解	反应釜	乙酸乙酯				0.1120	112.00					0.0224	22.40	100
		二甲基甲酰胺				0.0012	1.23					0.0003	0.25	100

工序	装置	污染物	污染源	污染物产生				治理措施		污染物排放				年排放时间/h
				核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生量/（t/a）	产生浓度/（mg/m^3）	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/m^3）	
析出	反应釜	乙酸乙酯				0.0080	2.50					0.0016	0.50	320
		二氯甲烷				0.0400	12.50					0.0080	2.50	320
脱保护基	反应釜	三氟乙酸				0.0560	70.00					0.0112	14.00	80
		二氯甲烷				0.0560	70.00					0.0112	14.00	80
析出	反应釜	甲基叔丁基醚				0.0560	35.00					0.0112	7.00	160
一次纯化	纯化系统	乙腈				0.2400	8.11					0.0480	1.62	2960
二次纯化	纯化系统	乙腈				0.1980	6.69					0.0396	1.34	2960
四、PepⅡ生产线														
侧链合成	反应釜	二氯甲烷	DA010排气筒	物料衡算	15000	0.2800	155.56	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	80	物料平衡	15000	0.0560	31.11	120
过滤浓缩	旋转蒸发仪	二氯甲烷				0.2063	57.30					0.0413	11.46	240
脱保护基	反应釜	二氯甲烷				0.2800	233.33					0.0560	46.67	80
过滤	反应釜	甲基叔丁基醚				0.2800	77.78					0.0560	15.56	240
侧链缩合	反应釜	二氯甲烷				0.6160	342.22					0.1232	68.44	120
二肽缩合	反应釜	乙腈				0.2240	124.44					0.0448	24.89	120
减压浓缩	反应釜	乙腈				0.9744	62.46					0.1949	12.49	1040
		二氯甲烷				0.4249	27.23					0.0850	5.45	1040
溶解	反应釜	乙酸乙酯				0.3360	224.00					0.0672	44.80	100
		二甲基甲酰胺				0.0062	4.11					0.0012	0.82	100
析出	反应釜	乙酸乙酯				0.0160	3.33					0.0032	0.67	320

工序	装置	污染物	污染源	污染物产生				治理措施		污染物排放				年排放时间/h
				核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生量/（t/a）	产生浓度/（mg/m^3）	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/m^3）	
		二氯甲烷				0.1760	36.67					0.0352	7.33	320
脱保护基	反应釜	三氟乙酸				0.2240	186.67					0.0448	37.33	80
		二氯甲烷				0.1680	140.00					0.0336	28.00	80
析出	反应釜	甲基叔丁基醚				0.2560	106.67					0.0512	21.33	160
一次纯化	纯化系统	乙腈	DA009排气筒		10000	1.1400	38.51				10000	0.2280	7.70	2960
二次纯化	纯化系统	乙腈				0.9360	31.62					0.1872	6.32	2960
五、PepⅢ生产线														
多肽合成	反应釜	二氯甲烷	DA011排气筒	物料衡算	15000	0.8820	16.33	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	80	物料平衡	15000	0.1764	3.27	3600
		二甲基甲酰胺				0.3360	6.49					0.0672	1.30	3600
		哌啶				0.0700	1.35					0.0140	0.27	3600
脱保护基	反应釜	三氟乙酸				0.0700	9.72					0.0140	1.94	480
析晶	反应釜	乙酸乙酯				0.0200	22.22					0.0040	4.44	60
		三氟乙酸				0.0100	11.11					0.0020	2.22	60
过滤	过滤器	甲基叔丁基醚				0.1455	121.25					0.0291	24.25	80
干燥	干燥箱	甲基叔丁基醚				0.0400	22.22					0.0080	4.44	120
一次纯化	纯化系统	乙腈				0.1380	6.30					0.0276	1.26	840
二次纯化	纯化系统	乙腈+异丙醇				0.1440	6.58					0.0288	1.32	840
减压浓缩	反应釜	乙腈+异丙醇				0.5400	180.00					0.1080	36.00	200
六、PepⅣ生产线														

工序	装置	污染物	污染源	污染物产生				治理措施		污染物排放				年排放时间/h
				核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生量/（t/a）	产生浓度/（mg/m^3）	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/m^3）	
多肽合成	反应釜	二甲基甲酰胺	DA011排气筒	物料衡算	15000	0.9940	7.68	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	80	物料平衡	15000	0.1988	1.54	8625
		哌啶				0.1680	1.30					0.0336	0.26	8625
脱保护基	反应釜	三氟乙酸				0.1820	10.11					0.0364	2.02	1200
析晶	反应釜	乙酸乙酯				0.0680	30.22					0.0136	6.04	150
		三氟乙酸				0.0260	11.56					0.0052	2.31	150
过滤	过滤器	甲基叔丁基醚				0.3630	161.33					0.0726	32.27	150
干燥	干燥箱	甲基叔丁基醚				0.0750	16.67					0.0150	3.33	300
一次纯化	纯化系统	乙腈				0.3460	10.03					0.0692	2.01	2300
二次纯化	纯化系统	乙腈+异丙醇				0.3660	10.61					0.0732	2.12	2300
减压浓缩	反应釜	乙腈+异丙醇				1.6200	216.00					0.3240	43.20	500
七、危废暂存间														
危废暂存	危废暂存间	非甲烷总烃	DA004排气筒	类比	15000	1.7687	16.38	碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	80	物料平衡	15000	0.3184	2.95	7200
八、研发实验废气														
实验	实验室	非甲烷总烃	DA002排气筒	类比	10000	0.1480	6.17	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	80	物料平衡	10000	0.0237	0.99	2400
九、溶剂回收系统														
溶剂回收	溶剂回收系统	二甲基甲酰胺	DA011排气筒	物料平衡	15000	0.7987	25.36	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附	80	物料平衡	15000	0.1597	5.07	2100
		乙腈				0.2364	7.50					0.0473	1.50	2100

工序	装置	污染物	污染源	污染物产生				治理措施		污染物排放				年排放时间/h
				核算方法	废气产生量/（m^3/h）	产生量/（t/a）	产生浓度/（mg/m^3）	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量/（m^3/h）	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/m^3）	
		二氯甲烷				0.0193	0.61	装置				0.0039	0.12	2100
十、污水处理站														
水处理	污水处理站	氨	DA004排气筒	类比	10000	0.1014	1.28	碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	80	物料平衡	10000	0.0183	0.23	7920
		硫化氢				0.0039	0.05					0.0007	0.01	
十一、锅炉房														
供热	燃气锅炉	氮氧化物	DA012排气筒	实测	13400	8.64	90	低氮燃烧器	/	物料平衡	13400	5.7888	60	750

表 4.4-8 无组织废气污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染物	污染物产生量	治理措施		污染物排放量	面源参数/m		
			t/a	工艺	效率/%	t/a	长	宽	高
危废暂存	1#危废暂存间	非甲烷总烃	0.0389	/	/	0.0389	15	11	6.9
危废暂存	2#危废暂存间	非甲烷总烃	0.1380	/	/	0.1380	13	10	6.9
废水处理	污水处理站	氨	0.0101	/	/	0.0101	11	10	6.9
		硫化氢	0.0004	/	/	0.0004			
研发实验	研发实验室	非甲烷总烃	0.0296			0.0296	32	12	8
危废暂存间有机废气无组织排放量为 0.1769t/a，按 1#危废暂存间和 2#危废暂存间贮存比例进行核算。									

（8）非正常排放污染源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

若发生废气处理设备运转不正常时（主要考虑废气处理设施故障情况），废气中污染物会出现短时间内直接排放，持续时间一般不超过 30min。设定有机废气处理设施效率为 50%，本扩建项目非正常工况废气污染源强详见表 4.4-9。

表 4.4-9 大气污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	产生速率（kg/h）	非正常排放速率（kg/h）
1	DA001	废气处理设施效率下降至50%	非甲烷总烃	1.2134	0.6067
			二甲基甲酰胺	0.0123	0.0062
			二氯甲烷	0.9333	0.4667
2	DA002		非甲烷总烃	0.0617	0.0309
3	DA004		非甲烷总烃	0.2457	0.1229
			氨	0.0128	0.0064
			硫化氢	0.0005	0.0003
4	DA008		氨	0.0572	0.0286
5	DA009		非甲烷总烃	0.3851	0.1926
6	DA010		非甲烷总烃	5.1333	2.5667
			二甲基甲酰胺	0.0616	0.0308
			二氯甲烷	5.1333	2.5667
7	DA011		非甲烷总烃	5.9400	2.9700
			二甲基甲酰胺	0.2086	0.1043
			二氯甲烷	0.2450	0.1225
			哌啶	0.0389	0.0195

4.4.2.2 废水

本扩建项目排水采用雨污分流的排水体制。根据排水水质分为：生活污水排放系统、生产废水排放系统和雨排水系统。生活污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网；生产废水、事故废水经厂区污水处理站处理达标后排入市政污水管网，最终纳入秀屿污水处理厂。污水处理站为地埋式，设计处理规模为 200t/d，处理工艺为厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR。本扩建项目废水源强详见表 4.4-10。

（1）生活污水

主要为办公生活设施排出的生活污水。根据水平衡图，本扩建项目新增生活污水

排放量为 252.45m^3/a（0.77m^3/d），经化粪池处理后排入市政污水管网。参考《给排水设计手册第 5 册城镇排水》（第二版）典型生活污水水质以及《生活源产排污核算系数手册》，确定本项目生活污水污染物产生浓度为：COD 340mg/L、BOD_5 200mg/L、SS 220mg/L、氨氮 32.6mg/L、总磷 4.27mg/L。化粪池处理效率引用《第一次全国污染源普查 城镇生活污染源产排污系数手册》（表 4.4-10）。生活污水经化粪池处理后，生活污水各污染物排放量为 COD 0.068t/a、BOD_5 0.040t/a、SS 0.039t/a、氨氮 0.008t/a、总磷 0.001t/a。

（2）生产废水

①工艺废水

Pep 生产线工艺废水：本扩建项目 Pep 生产线工艺废水来自冷冻干燥工序产生的冻干废水，根据物料平衡，主要成分为无机盐。该工艺废水浓度《<制药工业污染防治技术指南（征求意见稿）>编制说明》化学合成类制药废水水质特点表，选取产生浓度为：COD 100mg/L、BOD_5 30mg/L、SS 50mg/L、氨氮 15mg/L、总磷 10mg/L、氯化物 10mg/L。

Bio 生产线工艺废水：本扩建项目利用大肠杆菌进行发酵生产司美格鲁肽前体，其废水浓度参照《发酵类制药工业废水治理工程技术规范》（HJ 2044-2014）附表 3“维生素、氨基酸生产废水水质概况”，选取产生浓度为：COD 5000mg/L、BOD_5 3000mg/L、SS 2000mg/L、氨氮 300mg/L、总磷 150mg/L、氯化物 3000mg/L。

溶剂回收废水：项目对纯化过程流出液体（乙腈、二氯甲烷废液）进行回收处理，回收后会产生废水，为中高浓度废水，选取产生浓度为：COD 3500mg/L、BOD_5 1500mg/L、SS 200mg/L、氨氮 50mg/L、总磷 15mg/L。

②设备清洗废水

Pep 生产线设备清洗废水：每个批次生产结束后，需要对生产设备进行清洗，清洗废水主要成分为无机盐、二氯甲烷、有机氰化物等。该工艺废水浓度《<制药工业污染防治技术指南（征求意见稿）>编制说明》并结合原料使用量，选取产生浓度为：COD 5000mg/L、BOD_5 500mg/L、SS 50mg/L、氨氮 100mg/L、总磷 15mg/L、氯化物 2000mg/L、二氯甲烷 6mg/L、乙腈 66mg/L。

Bio 生产线设备清洗废水：每个批次生产结束后，需要对生产设备进行清洗，清洗废水主要成分为无机盐，其废水浓度参照《发酵类制药工业废水治理工程技术规范》（HJ 2044-2014）附表 3“维生素、氨基酸生产废水水质概况”，选取产生浓度为：

COD 1500mg/L、BOD_5 500mg/L、SS 200mg/L、氨氮 100mg/L、总磷 30mg/L、氯化物 1000mg/L。

制剂生产线清洗废水：该生产线仅产生包装容器清洗废水，此部分清洗废水污染物浓度很低，但水量较大。本报告参考《<制药工业污染防治技术指南（征求意见稿）>编制说明》，选取产生浓度为：COD 100mg/L、BOD_5 30mg/L、SS 50mg/L、氨氮 15mg/L、总磷 10mg/L。

③Bio 生产线层析柱再生废水

Bio 生产线层析柱再生废水水质与设备清洗废水相近，选取产生浓度为：COD 1500mg/L、BOD_5 500mg/L、SS 200mg/L、氨氮 100mg/L、总磷 30mg/L、氯化物 1000mg/L。

④纯水机废水

纯水机废水水质参考《<制药工业污染防治技术指南（征求意见稿）>编制说明》选取产生浓度为：COD 50mg/L、BOD_5 25mg/L、SS 50mg/L、氨氮 15mg/L、总磷 10mg/L。

⑤喷淋废水

喷淋废水水质参照《<制药工业污染防治技术指南（征求意见稿）>编制说明》化学合成类制药工艺废水水质特点，选取产生浓度为：COD 20000mg/L、BOD_5 1500mg/L、SS 200mg/L、氨氮 500mg/L、总磷 100mg/L、氯化物 3000mg/L。

⑥实验服清洗废水

洗衣废水水质简单，污染源强保守估算为 SS 300mg/L、COD 500mg/L、BOD_5 200mg/L、氨氮 25mg/L、总磷 38mg/L。

⑦研发实验废水

实验废水来自重组工程菌研发，水质参照 Bio 生产线工艺废水和清洗废水。

表 4.4-10 扩建项目废水产排污情况一览表

废水类型			污水量（m^3/a）	项目	主要污染物								排放规律	处理措施及去向
					COD	BOD_5	SS	氨氮	总磷	氯化物	二氯甲烷	乙腈		
生产废水	工艺废水	Pep 生产线	21.58	产生浓度（mg/L）	100	30	50	15	10	10	/	/	间歇	污水处理站
				产生量（t/a）	0.0022	0.0006	0.0011	0.0003	0.0002	0.0002	/	/		
		Bio 生产线+生物研发实验	9019.974	产生浓度（mg/L）	5000	3000	2000	300	150	3000	/	/		碱液灭活→污水处理站
				产生量（t/a）	45.0999	27.0599	18.0399	2.7060	1.3530	27.0599	/	/		
	设备清洗废水	Pep 生产线	915.75	产生浓度（mg/L）	5000	500	50	100	15	2000	6	66		污水处理站
				产生量（t/a）	4.5788	0.4579	0.0458	0.0916	0.0137	1.8315	0.0055	0.0604		
		Bio 生产线+生物研发实验	12081.6	产生浓度（mg/L）	1500	500	200	100	30	1000	/	/		碱液灭活→污水处理站
				产生量（t/a）	18.1224	6.0408	2.4163	1.2082	0.3624	12.0816	/	/		
		制剂生产线	82.035	产生浓度（mg/L）	100	30	50	15	10	/	/	/		污水处理站
				产生量（t/a）	0.0082	0.0025	0.0041	0.0012	0.0008	/	/	/		
	Bio 生产线层析柱再生废水		842.4	产生浓度（mg/L）	1500	500	200	100	30	1000	/	/		碱液灭活→污水处理站
				产生量（t/a）	1.2636	0.4212	0.1685	0.0842	0.0253	0.8424	/	/		
	纯水机废水		4545.69	产生浓度（mg/L）	50	25	50	15	10	/	/	/	连续	污水处理站
				产生量（t/a）	0.2273	0.1136	0.2273	0.0682	0.0455	/	/	/		
	喷淋废水		24	产生浓度（mg/L）	20000	1500	200	500	100	3000	/	/	间歇	
				产生量（t/a）	0.4800	0.0360	0.0048	0.0120	0.0024	0.0720	/	/		
	溶剂回收废水		669.767	产生浓度（mg/L）	3500	1500	200	50	15	/	/	/	间歇	
				产生量（t/a）	2.3442	1.0047	0.1340	0.0335	0.0100	/	/	/		
	实验服清洗废水		183.6	产生浓度（mg/L）	500	200	300	25	38	/	/	/	间歇	
				产生量（t/a）	0.0918	0.0367	0.0551	0.0046	0.0070	/	/	/		
生产废水综合水质			28386.396	产生浓度（mg/L）	2544	1239	743	148	64	1476	0.2	2.1	间歇	排入市政污水管网，纳入秀屿污水处理厂
				产生量（t/a）	72.2183	35.1739	21.0968	4.2098	1.8204	41.8876	0.0055	0.0604		
			污水处理站处理效率		93%	93%	75%	88%	98%	95%	70%	75%		
			28386.396	**排放浓度（mg/L）**	**178**	**87**	**186**	**18**	**1**	**74**	**0.06**	**0.5**		
				排放量（t/a）	**5.0553**	**2.4622**	**5.2742**	**0.5052**	**0.0364**	**2.0944**	**0.0016**	**0.0151**		
生活污水			252.45	产生浓度（mg/L）	340	200	220	32.6	4.27	/	/	/	间歇	化粪池
				产生量（t/a）	0.0858	0.0505	0.0555	0.0082	0.0011	/	/	/		
			化粪池处理效率		20.3	21.2	30	3.1	15.5	/	/	/		排入市政污水管网，纳入秀屿污水处理厂
			252.45	排放浓度（mg/L）	271	158	154	31.6	3.6	/	/	/		
				排放量（t/a）	0.0684	0.0398	0.0389	0.0080	0.0009	/	/	/		
扩建项目新增废水——厂区总排口			**28638.846**	**排放浓度（mg/L）**	**179**	**87**	**186**	**18**	**1**	**73**	**0.06**	**0.5**	/	排入市政污水管网，纳入秀屿污水处理厂
				排放量（t/a）	**5.1237**	**2.5020**	**5.3131**	**0.5131**	**0.0373**	**2.0944**	**0.0016**	**0.0151**		

（3）单位产品基准排水量分析

本扩建项目的产品涉及3类，生物工程类制药、化学合成类制药以及制剂类制药，其排水量和制药工业水污染物排放标准中要求的基准排水量对比见下表。

表 4.4-11 扩建项目单位产品排水量达标分析

产品名称	重组司美格鲁肽	全合成司美格鲁肽 全合成替尔泊肽	注射液
年产能（t/a）	0.406	0.070	0.476
年用水量（m^3/a）	27035.60	75.38	122.47
单位产品排水量（m^3/t）	66590	1077	257
所属制药类型	生物工程类制药	化学合成类制药	制剂
单位产品基准排水量（m^3/t）	80000	1894	300
标准来源	《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）表4其他类	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表4其他类	《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》（GB 21908-2008）表2
是否符合标准	是	是	是

4.4.2.3 噪声

扩建项目主要噪声源有反应釜、离心机、过滤器、真空包装机、气动隔膜泵、真空机组、冷却塔和风机等高噪声设备，其源强值一般为 75~90dB(A)。设计中采取了消声、隔声、减振等降噪措施，以减轻对周围环境的影响。其噪声设备声压级见表4.4-12。

表 4.4-12 扩建项目主要噪声污染源强、治理及排放状况表

序号	产生位置	噪声源名称	数量	声压级 dB(A)	治理措施	降噪效果 dB(A)
1	5#1F	离心机	2台	80	置于室内，合理布局；设置厂房建筑隔声、设备基础减振。	15
		气动隔膜泵	5台	85		15
		真空机组	2台	80		15
2	5#2F	离心机	1台	80	置于室内，合理布局；设置厂房建筑隔声、设备基础减振。	15
		气动隔膜泵	5台	80		15
		真空机组	2台	85		15
3	3#2F	反应釜（用于化学反应工序）	3台	80	置于室内，合理布局；设置厂房建筑隔声、设备基础减振。	15
		过滤器	2台	80		15
		离心机	2台	80		15
		真空包装机	1台	75		15

序号	产生位置	噪声源名称	数量	声压级 dB(A)	治理措施	降噪效果 dB(A)
		气动隔膜泵	5 台	85		15
		真空机组	2 台	80		15
4	5#4F	反应釜（用于化学反应工序）	5 台	80	置于室内，合理布局；设置厂房建筑隔声、设备基础减振。	15
		过滤器	1 台	80		15
		离心机	4 台	80		15
		真空包装机	1 台	75		15
		气动隔膜泵	10 台	85		15
		真空机组	4 台	80		15
5	制冷系统	冷却塔	2 套	90	设备基础减振，管道阻尼隔声，水泵软接头。	15
6	废气处理设施	风机	4 套	90	设备基础减振	10

4.4.2.4 固体废物

（1）生活垃圾

扩建项目劳动定员 17 人，生活垃圾产生量按 1.0kg/(人·天)计，为 0.017t/d，年工作时间 330 天，则生活垃圾产生量为 5.61t/a，生活垃圾一般不含特殊有毒有害物质，主要含果皮、废纸、废塑料袋，全部收集后交环卫部门处置。

（2）一般工业固体废物

本扩建项目产生一般工业固体废物主要为 Bio 生产线的废包装物、纯水机废滤芯。根据《固体废物分类与代码目录（2024 版）》，废包装物的废物代码为 900-003-S17（废塑料）、900-005-S17（废纸），纯水机废滤芯的废物代码为 900-009-S59（废过滤材料）。

①Bio 生产线废包装物

废包装物产生量按原料投入量的 0.05%计，经物料核算可得，Bio 生产线物料投入量约为 303.866t/a，则废包装物产生量为 0.1519t/a，废包装物集中收集，外售物资回收公司。

②纯水机废滤芯

纯水机废滤芯一年更换一次，年产废量为 0.003t/a，由环卫部门统一清运。

（3）危险废物

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》判定本次扩建项目危险废物产生情况如下。

①废弃层析柱填料

根据物料平衡，本扩建项目 Pep 生产线废弃层析柱填料产生量为 0.081t/a，危废代码为 271-004-02；Bio 生产线废弃层析柱填料产生量为 0.825t/a，危废代码为 276-004-02。

②废滤膜

根据物料平衡，本扩建项目废滤膜产生量为 0.024t/a，危废代码为 900-041-49。

③生产废液

根据物料平衡，本扩建项目生产废液包含过滤废液、冷凝废液、纯化废液、再生废液等，合计产生量为 884.3321t/a。

表 4.4-13 扩建项目有机废液产生量汇总表

生产线名称	污染源编号	危险废物名称	单批次产生量（kg）	年产废批次	产生量（t/a）	危废代码
Pep Ⅰ	S3-4	过滤废液	499.93	40	19.9972	271-002-02
	S3-13	再生废液	351.20	6	2.1072	900-404-06
Pep Ⅱ	S4-4	过滤废液	2399.62	40	95.9848	271-002-02
	S4-13	再生废液	1706.00	6	10.2360	900-404-06
PepⅢ	S5-2	过滤废液	2938.45	10	29.3845	900-404-06
	S5-3	纯化废液	6765.20	10	67.6520	900-404-06
	S5-4	纯化废液	7235.60	10	72.3560	900-402-06
	S5-6	再生废液	351.20	2	0.7024	900-404-06
	S5-7	冷凝废液	306.00	10	3.0600	900-402-06
	S5-8	过滤废液	46.40	10	0.4640	271-002-02
PepⅣ	S6-2	过滤废液	7446.10	10	74.4610	900-404-06
	S6-3	纯化废液	16742.90	10	167.4290	900-404-06
	S6-4	纯化废液	18293.40	10	182.9340	900-402-06
	S6-6	再生废液	351.20	4	1.4048	900-404-06
	S6-7	冷凝废液	918.00	10	9.1800	900-402-06
	S6-8	过滤废液	133.50	10	1.3350	271-002-02
溶剂回收系统	S9-1	釜底残渣	2230.30	10	22.3030	900-013-11
			5916.32	10	59.1632	
	S9-2	釜底残渣	279.45	40	11.1780	900-013-11
			1325	40	53.0000	
合计	反应过滤废液				117.7810	271-002-02
	含异丙醇有机废液				267.5300	900-402-06
	其他有机废液				353.3769	900-404-06
	釜底残渣				145.6442	900-013-11
	总计				884.3321	/

④沾染化学品的废包装物

主要为Pep生产线的废包装物。沾染化学品的废包装物产生量按原料投入量的0.05%计，经物料核算可得，原料投入量约为635.363t/a，则废包装物产生量为0.3177t/a。

⑤Bio生产线废活性炭

本扩建项目Bio生产线新增活性炭吸附箱1套，主要用于除臭。新增活性炭吸附箱填料为蜂窝活性炭（碘值≥800mg/g），立式柜式，单个装载量为1m^3。每立方蜂窝活性炭质量为500kg，则本扩建项目装填蜂窝活性炭质量合计为0.5t，建议活性炭一年更换一次，新增一套活性炭吸附设备废活性炭产生量为0.5t/a。

⑥Pep生产线废活性炭

蜂窝状活性炭（碘值≥800mg/g）风速宜低于1.20m/s，为提高吸附效率本评价取气体流速为1.0m/s。一般情况下，污染物在活性炭吸附装置内停留时间应为0.5s~1.0s，本评价区停留时间为0.75s。因此活性炭装填厚度=气体流速×停留时间=1.0m/s×0.75s=0.75m。

表4.4-14 扩建项目Pep生产线活性炭吸附装置设计资料

序号	污染源	排气筒编号	风量（m^3/h）	过滤面积（m^2）	装填厚度（m）	活性炭密度（kg/m^3）	活性炭装填量（kg）
1	PepII纯化工段	DA009	10000	4	0.75	500	1389
2	PepII合成工段	DA010	15000	6	0.75	500	2083
3	PepIII、PepIV、溶剂回收系统	DA011	15000	6	0.75	500	2083

参考《佛山市生态环境局关于印发涉VOCs重点行业建设项目环评文件编制技术参考指南的通知》，计算本项目活性炭吸附装置中的活性炭更换频次。具体如下：

$$T=M\times S/C/Q/t\times 10^6$$

式中：T—更换周期，d；

M—活性炭的用量，kg；

S—动态吸附量；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）的要求，活性炭吸附比例建议取值15%，故S取值为15%。

C—活性炭削减的VOCs浓度，mg/m^3；经喷淋塔处理后进入活性炭吸附装置的削减量；

Q—风量，单位m^3/h；

t—运行时间，单位h/d。

本扩建项目 Pep 生产线新增蜂窝活性炭吸附箱 3 套，主要用于治理有机废气，进入活性炭吸附箱的处理有机废气为 5.4758t/a，去除效率按 50%计，DA009、DA010、DA011 有机废气的削减量分别为 0.4152t/a、0.8487t/a、1.4740t/a，吸附有机废气合计为 2.7379t/a。如表 4.4-15，本扩建项目 Pep 生产线废活性炭（含有机废气）年产生量为 20.9907t/a。

表 4.4-15 扩建项目 Pep 生产线活性炭吸附装置产废计算

活性炭吸附装置	M（kg）	S	C（mg/m³）	Q（m³/h）	t（h/d）	更换周期（d）	备注	更换量（t/a）
DA009	1389	15%	5.77	10000	24	151	一年更换 2 次	2.7680
DA010	2083	15%	8.27	15000	24	105	一年更换 3 次	5.6583
DA011	2083	15%	14.18	15000	24	61	一年更换 5 次	9.8265
合计								18.2528

⑦污水处理站污泥

本扩建项目废水处理采用工艺为生化处理。参照《集中式污染治理设施产排污系数手册》，含水污泥产生系数为 0.78 吨/吨-化学需氧量去除量。本扩建项目化学需氧量去除量约 67.163t/a，则项目含水污泥产生量为 52.3871t/a。暂按危险废物管理，待通过属性鉴别其固废性质后再确定其处置方案。

⑧废过滤网

初效过滤器适用于洁净室新风系统的初级过滤，过滤 5μm 以上灰尘颗粒。中效过滤器适用于新风系统中级过滤段，过滤空气中粒径在 1μm 以上的灰尘颗粒。高效过滤器适用于新风系统中新风系统的末端过滤，用于捕集 0.5μm 以上灰尘颗粒。根据建设单位提供资料，初效过滤器和中效过滤器一年更换一次，废过滤网产生量为 0.48t/a。新风系统和废气处理设施配套的高效过滤器废过滤网产生量为 0.48t/a，五年更换一次，折合废过滤网产生量为 0.096t/a。综上，本扩建项目废过滤网产生量合计为 0.576 t/a。

⑨实验废液

根据建设单位提供资料，本扩建项目工艺测试使用试剂总量为 3.71t/a，纯化水 3t/a，研发实验废气挥发后，实验废液产生量为 6.562t/a。

表 4.4-16 扩建项目危险废物产生及处置情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	沾染化学品的废包装物	HW49	900-041-49	0.3177	/	固	有机物	有机物	一个月	T/In	暂存危废间，委托有资质单位处置
2	废活性炭	HW49	900-039-49	21.4907	废气处理	固	有机物	有机物	2~6 个月	T	
3	Bio 生产线废弃层析柱填料	HW02	276-004-02	0.8250	纯化	固	树脂	有机物	一年	T	
4	Pep 生产线废弃层析柱填料	HW02	271-004-02	0.0810	纯化	固	有机物、树脂	有机物	一年	T	
5	废滤膜	HW49	900-041-49	0.0240	过滤	固	有机物	有机物	半个月	T/In	
6	反应过滤废液	HW06	271-002-02	117.7810	反应	液	有机物	有机物	半个月	T	
7	含异丙醇有机废液	HW06	900-402-06	267.5300	洗涤	液	有机物	有机物	半个月	T,I,R	
8	其他有机废液	HW06	900-404-06	353.3769	洗涤	液	有机物	有机物	半个月	T,I,R	
9	溶剂回收釜底残渣	HW11	900-013-11	145.6442	溶剂回收	液	有机物	有机物	半个月	T	
10	废过滤网	HW49	900-041-49	0.576	过滤	固	细菌气溶胶和药物活性成分的颗粒物	细菌气溶胶和药物活性成分的颗粒物	1~5 年	T/In	
11	实验废液	HW49	900-047-49	6.562	实验	液	有机物	有机物	半个月	T/C/I/R	
12	污泥	暂按危险废物管理，待通过属性鉴别其固废性质后再确定其处置方案		52.3871	废水处理	固	有机物	有机物	一年	/	暂按危废管理
合计				966.5956	/	/	/	/	/	/	/

表 4.4-17 扩建项目固体废物源强核算结果及相关参数统计一览表

序号	固废名称	产生环节	固废属性	产生量		处置措施		最终去处	固废代码
				核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）		
1	废包装物	Bio 生产线	一般工业固废	类比法	0.1519	外售	0.1519	集中收集，外售物资回收公司。	900-003-S17 900-005-S17
2	纯水机废滤芯	纯水制备		类比法	0.003	统一清运	0.003	集中贮存，委托环卫清运往垃圾填埋场。	900-009-S59
一般工业固体废物合计					0.1549	/	/	/	/
3	生活垃圾	生活办公	/	类比法	5.61	统一清运	5.61	集中贮存，委托环卫清运往垃圾填埋场。	900-002-S61 900-001-S62

4.4.2.5 扩建项目污染物排放量统计

本扩建项目污染物排放量统计详见表 4.4-18。

表 4.4-18 扩建项目污染物排放量统计

类别	污染物名称	产生量（t/a）	治理削减量（t/a）	排放量（t/a）	去向
废气	VOCs	16.9895	13.4262	3.5633	大气环境
	氨	0.3874	0.3018	0.0856	
	硫化氢	0.0039	0.0028	0.0011	
	氮氧化物	5.7888	0	5.7888	
废水	废水量	28638.846	0	28638.846	湄洲湾
	COD	72.3041	70.8722	1.4319	
	氨氮	4.2180	4.0748	0.1432	
固体废物	一般固体废物	0.1549	0.1549	0	外售物资回收公司或垃圾填埋场
	危险废物	966.5956	966.5956	0	具有危险废物处置资质的单位安全处置
	生活垃圾	5.61	5.61	0	垃圾填埋场
备注	废水污染物排放量按污水处理厂出水水质进行核算 COD：50mg/L、氨氮：5mg/L。				

4.4.2.6 “三本账”统计

现有工程废气和废水排放量数据来源于《2023 年度排污许可执行报告》和在线监测数据，现有工程固体废物产生量由建设单位提供。全厂污染物排放量统计详见表 4.4-19。

表 4.4-19 全厂“三本账”污染物排放量统计

类别	污染物名称	现有工程排放量（t/a）	扩建工程排放量（t/a）	“以新带老”削减量（t/a）	全厂排放量（t/a）
废气	废气量	50510 万 m^3/a	63648 万 m^3/a	0	114158 万 m^3/a
	非甲烷总烃	1.15	3.5633	0	4.7133
	二甲基甲酰胺	0.0009	0.4272	0	0.4281
	二氯甲烷	0.0157	0.7015	0	0.7172
	哌啶	0.0001	0.0476	0	0.0477
	苯系物	0.0257	/	0	0.0257
	氯化氢	0.0032	/	0	0.0032
	氨	0.00003	0.0856	0	0.08563

类别	污染物名称	现有工程排放量（t/a）	扩建工程排放量（t/a）	“以新带老”削减量（t/a）	全厂排放量（t/a）
	硫化氢	0.4242	0.0011	0	0.4253
	二氧化硫	0.15	0	0	0.15
	氮氧化物	7.06	5.7888	7.06	5.7888
废水	废水量	21900	28638.846	0	50538.846
	COD	0.4490	5.1237	0	5.5727
	氨氮	0.0526	0.5131	0	0.5657
	总磷	0.0583	0.0373	0	0.0956
	悬浮物	0.0987	5.3131	0	5.4118
	BOD_5	0.1763	2.5020	0	2.6783
固体废物③	一般固体废物	0	0.1549	0	0.1549
	危险废物	81.21	966.5956	0	1047.8056
	生活垃圾	40.5	5.61	0	46.11
备注	①现有工程排放量数据来自表 3.2-5。 ②固体废物填写产生量。 ③“/”表示无此项污染物。 ④由于目前国家未发布哌啶检出方法，无法进行监测，此处不进行排放量统计。				

4.5 环境可行性分析

4.5.1 选址合理性分析

（1）与规划符合性

本扩建项目位于笏石工业园医药、建材、食品等综合片区，符合笏石工业园的产业布局。扩建项目所在地规划为二类工业用地。根据章节 1.3 分析结果，本扩建项目为多肽类药物的生产建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类建设项目，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合《莆田市笏石工业园北分区（350305-07）单元控制性详细规划》、规划环评以及规划环评审查意见的相关要求。

（2）与环境功能区划符合性

扩建项目周边大气环境属二类功能区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；项目附近水域南洋河网执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准；区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准。项目选址不属于环境功能区划需要特别保护的区域，符合当地环境功能区划的要求。根据环境质量现状监测结果，环境空气质量、水环境质量及环境噪声现状均能达到环境功能区划的要求。根据环境质量预测结果，在正常运营情况下，本扩建项目对

周围大气环境、地表水环境和声环境影响可接受。综上所述，扩建项目建设与周边环境功能可以相容。

（3）与生态功能区划符合性

本扩建项目选址于莆田市笏石工业园区，在出租方（莆田市海恩得机电设备有限公司）红线范围内进行扩建，符合所在生态功能小区（莆田中部城镇与工业环境生态功能小区）的主导功能。本扩建项目废水经厂区污水处理站处理可实现达标排放，再经市政污水管网排入秀屿污水处理厂。本项目废气污染物主要涉及 VOCs，配套废气处理设施可实现有机废气的达标排放。固废可做到无害化处置，厂区按规范要求分区防渗，采取隔声减振等降噪措施。项目在切实采取本次环评提出的相关污染防治措施后，项目排放的污染物可实现达标排放，对周边环境影响可接受。因此，本扩建项目建设与城镇生态环境主导功能可协调。项目建设内容符合《莆田市笏石工业北分区（350305-07）单元控制性详细规划》、规划环评及其审查意见，因此，本扩建项目建设符合所在生态功能小区的生态保育和建设方向的要求。

综上，本扩建项目选址不会改变当地的用地现状，周围环境可支撑项目建设运营。从环境影响方面分析，项目选址是合理的。

4.5.2 平面布置合理性分析

厂区平面布置见图 4.1-2，雨水管网图见图 3.1-3，污水管网图见图 4.1-11。本扩建项目主要利用现有 3#厂房 2 层和 5#厂房新建 Bio 生产线、Pep 生产线，新建生产线配套公用设施、储运设施和环保设施（新增 4 套废气处理设施），依托现有工程风险防范设施、废气处理设施、污水处理设施及雨污管网。

厂区生产区与办公区分开，生产车间位于厂区中部，办公区位于厂区东北部。厂区设围墙封闭式管理，项目用地较规则，厂区设有一个主入口，正对西塘街。成品仓库设置在厂房内部（5#厂房 4 层），原料仓库位于厂房东侧，2#危化品仓库位于 3#厂房西侧，降低原材料的运输成本及运输过程中产生的环境风险。根据《药品生产质量管理规范》的要求，各种原料、辅料、包装材料和成品均有专门的仓库存放，以防止生产过程中交叉污染确保药品质量，严格划分出原辅料库、半成品仓库、成品仓库等，并按不同的储存条件，设置相应的温度、湿度监测调控设施。仓库内所储存化学物品以瓶装或桶装形式堆放，堆放间距、储存量等满足相应化学品储存规范的要求。

厂区北侧、南侧和东侧为工业企业，西侧为村庄，针对周边环境特点，生产车间建设于厂区中部，且厂区总平面布置功能分区明确，管线短捷，减少交叉干扰，有利

于安全生产，便于管理。

生产车间内部根据生产工艺要求进行布置，满足生产工艺要求，流程合理，使各生产环节紧密衔接；同时，通道间能满足运输和管线布置的条件，各类管线布置顺而短，减少了损失，节省了能源。

从环境影响的角度看，本扩建项目生产车间位于厂区中心，与敏感目标保持较远距离，以减缓环境风险对外环境的影响。污水处理设施、事故应急池位于地势低处，可实现废水重力流排入。当地常年主导风向为东北风，办公楼处于生产区和污水处理站的上风向，不易受到本厂废气的影响。污水处理站位于厂房南部，距离生产厂房距离较近，便于各类废水的收集和输送，本厂区污水处理站为地埋式，恶臭气体密闭集中收集，经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理后达标高空（15m 排气筒）排放。根据本报告大气影响评价结果，VOCs、硫化氢、氨、二氧化硫和二氧化氮对大气环境影响可接受，无须设置大气环境防护距离。

综上所述，本扩建项目平面布置合理。

4.5.3 与相关环保政策符合性分析

4.5.3.1 与《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》的符合性

（1）《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》摘录

加强新污染物排放控制。对列入《优先控制化学品名录》中的新污染物，按照“一品一策”原则，持续推动淘汰、替代、限用和排放控制。全面落实《产业结构调整指导目录》中有毒有害化学物质的淘汰和限制措施，强化绿色替代品和替代技术的推广应用。严格执行产品质量标准中有毒有害化学物质含量限值。**对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核**。加强石化、涂料、纺织印染、橡胶**医药**等行业新污染物环境风险管控。

（2）符合性分析

本扩建项目属于医药行业，项目选址位于笏石工业园区内，使用原料涉及二氯甲烷，根据《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》的要求，本环评要求建设单位开展清洁生产审核。在落实本环评提出环境保护措施、风险防范措施和清洁生产审核的情况下，本扩建项目建设符合《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》。

4.5.3.2 与《重点管控新污染物清单（2023 年版）》《福建省新污染物治理工作方案》（闽政办〔2023〕1 号）的符合性

（1）《重点管控新污染物清单（2023 年版）》摘录

二氯甲烷主要环境风险管控措施如下：

依据《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904）等二氯甲烷排放管控要求，实施达标排放。

依据《中华人民共和国大气污染防治法》，相关企业事业单位应当按照国家有关规定建设环境风险预警体系，对排放口和周边环境进行定期监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。

依据《中华人民共和国水污染防治法》，相关企业事业单位应当对排污口和周边环境进行监测，评估环境风险，排查环境安全隐患，并公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。

土壤污染重点监管单位中涉及二氯甲烷生产或使用的企业，应当依法建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

严格执行土壤污染风险管控标准，识别和管控有关的土壤环境风险。

（2）《福建省新污染物治理工作方案》（闽政办〔2023〕1 号）摘录

推进绿色制造升级。对使用有毒有害化学物质进行生产或者在生产过程中排放有毒有害化学物质的企业依法实施强制性清洁生产审核，全面推进清洁生产改造。企业应采取便于公众知晓的方式公布有毒有害原料使用、排放相关信息。推动将有毒有害化学物质的替代和排放控制要求纳入绿色产品、绿色园区、绿色工厂、绿色供应链等绿色制造评定标准。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。推荐一批基础好、代表性强、绿色化水平高的示范企业，逐步推广绿色示范技术。

强化协同治理。按照国家部署，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接，生产、加工使用或排放重点管控新污染物清单中所列化学物质的企事业单位应纳入重点排污单位。排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求；按照排污许可管理有关要求，依法申领排污许可证或填写排污登记表，在其中载明执行的污染控制标准要求及采取的污染控制

措施。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者依法对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，依法公开新污染物信息，排查整治环境安全隐患，评估环境风险并采取环境风险防范措施。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。推进有毒有害大气污染物、水污染物环境治理，选取化工、医药行业企业开展新污染物多环境介质协同治理试点示范。强化含特定新污染物废物的收集利用处置能力建设，严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。

（3）符合性分析

①污染物治理措施

本扩建项目属于医药制造业，选址于笏石工业园区。项目使用的原料包括二氯甲烷。根据物料平衡图，原料药生产过程中，投入的二氯甲烷大部分进入废液中，少量挥发形成废气，不产生含二氯甲烷的废水，仅在设备清洗过程中产生含微量二氯甲烷的清洗废水。根据污染源强度核算，本扩建项目的废水经过企业自建的污水处理站处理后，可实现达标排放，并排入笏石工业园的污水管网，厂区总排口废水执行秀屿污水处理厂进水水质要求、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）等相关浓度限值。含二氯甲烷的有机废气通过废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理后，可实现达标排放，废气执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）、《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）等相关浓度限值。含二氯甲烷的危险废物委托有资质单位安全处置。

②厂区防渗措施

厂区重点防渗区为 3#厂房、5#厂房、危险化学品仓库、危废暂存间和污水处理站，已采用抗渗混凝土及环氧树脂地坪漆，渗透系数 $K \leqslant 1.0 \times 10^{-7}$cm/s，现有工程的分区防渗措施已落实。新建危险废物暂存和危险化学品贮存库划定为重点防渗区，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行建设，采取“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，按照防渗性能不低于 1×10^{-10}cm/s 的防渗性能要求设计。

③风险防范措施

建设单位已建立环境风险防控体系，已编制突发环境事件应急预案，并配备应急

资源，厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。厂区雨水总排口设切换阀，在事故发生时立即关闭雨水口切换阀，采用抽水泵将围截在雨水沟内的泄漏物料，可阻断事故废水通过雨水总排口进入外环境。本扩建项目投产后建设单位应健全环境风险防控体系，进行突发环境事件应急预案修编。

④环境管理要求

环境质量监测方面：本评价设置2个土壤质量跟踪监测点，分别位于厂区内（污水处理站出水口）、厂区地下水下游农田（详见图 5.2-1 编号 T09）。地下水质量监测井设置 4 个， 其中 3 个位于厂区内（图 7.6-3）、1 个位于丙仑村后平洋（详见图 5.2-2 编号 S02）。环境空气监测点布设于丙店小学。排放口监测方面：厂区排气筒及厂界进行监测。监测频次及监测因子详见环境质量监测计划（表 9.4-1）。

本评价要求建设单位根据环境质量监测计划开展排放口和周边环境二氯甲烷定期监测，根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。

本评价要求建设单位应依法公开全厂（包含现有工程和扩建项目）二氯甲烷信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。扩建项目投产后依法申领排污许可证，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接。

综上，在落实本环评提出环境保护措施、风险防范措施和环境管理要求的情况下，本扩建项目建设符合《重点管控新污染物清单（2023 年版）》和《福建省新污染物治理工作方案》（闽政办〔2023〕1 号）的管控要求。

4.5.3.3 与《莆田市“十四五”生态环境保护规划》的符合性

（1）《莆田市“十四五”生态环境保护规划》摘录

壮大环保新兴产业。积极培育新技术、新产业、新业态、新模式。围绕新材料、新能源、节能环保、**生物与新医药**、海洋高新等重点领域，实施战略性新兴产业集群发展工程。

强化挥发性有机物整治。加强政策引导，推动全市涉VOCs企业从源头替代、过程管控和末端治理方面全面开展提升改造工作。

（2）符合性分析

本扩建项目属于生物医药行业，属于新兴产业，符合莆田市产业规划。

本扩建项目生产工艺废气由密闭的管道精准收集，可实现全部收集，经废气处理

设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后通过25米排气筒排放。采用的有机废气处理工艺为可行工艺，可实现废气达标排放，符合强化挥发性有机物整治的要求。

在落实本环评提出环境保护措施和风险防范措施的情况下，本扩建项目建设符合《莆田市“十四五”生态环境保护规划》。

4.5.3.4 大气污染防治相关政策

本扩建项目与《福建省大气污染防治行动计划实施细则》（闽政〔2014〕1 号）、《莆田市大气污染防治行动计划实施细则》（莆政综〔2014〕58 号）、《福建省重点行业挥发性有机物排放控制要求（试行）》（闽环保大气〔2017〕9 号）、《莆田市重点行业挥发性有机物污染防治工作方案》（莆环保〔2017〕178 号）、《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》（闽政〔2018〕25 号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号）、《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》（闽环保大气〔2020〕6 号）的符合性分析详见表 4.5-1。经分析，在落实本环评提出环境保护措施和风险防范措施的情况下，本扩建项目建设符合以上大气污染防治相关政策。

表 4.5-1 与大气污染防治相关政策符合性分析表

序号	政策名称	与项目相关具体要求	扩建项目情况	符合性
1	《福建省大气污染防治行动计划实施细则》（闽政〔2014〕1 号）	淘汰分散型工业燃煤炉窑。在化工、印染、造纸、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组或大型集中供热设施或实施清洁燃料替代工程，逐步淘汰分散燃煤炉窑。	本扩建项目位于莆田市笏石工业园区，园区尚未实现集中供热，本扩建项目依托现有工程燃气锅炉，不再新建锅炉。锅炉采用 LNG 属于清洁燃料。	符合
		推进挥发性有机物综合治理。按照国家部署，在包装印刷、表面涂装、石化、有机化工等行业实施挥发性有机物综合整治。	本扩建项目生产工艺废气由密闭的管道精准收集，可实现全部收集，经废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后通过 25 米排气筒排放。采用的有机废气处理工艺为可行工艺，可实现废气达标排放。	
2	《莆田市大气污染防治行动计划实施细则》（莆政综〔2014〕58 号）	全面整治推进挥发性有机物。在有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治，在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造。	本扩建项目生产工艺废气由密闭的管道精准收集，可实现全部收集，经废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后通过 25 米排气筒排放。采用的有机废气处理工艺为可行工艺，可实现废气达标排放。	符合
		新、改、扩建项目排放挥发性有机物的车间有机废气的收集率应大于 90%，安装废气回收/净化装置。		
		新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行污染物排放减量替代，实现增产减污。	本扩建项目供热依托现有工程燃气锅炉，不再新增二氧化硫和氮氧化物。本扩建项目属于新增 VOCs 排放项目，VOCs 作为总量控制指标。	
3	《福建省重点行业挥发性有机物排放控制要求（试行）》（闽环保大气〔2017〕9 号）	（三）工艺过程控制要求 1、含 VOCs 物料的储存、转移和输送 （1）物料储存：含 VOCs 物料应储存于密闭容器中。盛装含 VOCs 物料的容器应存放于储存室内，或至少设置遮阳挡雨等设施。 （2）物料转移和输送：含 VOCs 物料应优先采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移 VOCs 物料时，应采用密闭容器，并在运输和装卸期间保持密闭。 2、以 VOCs 为原料的物料投加和卸放	①本项目原辅材料及产品均储存于密闭容器中且存放于室内。 ②VOCs 物料采用密闭管道输送。 ③VOCs 物料采用高位槽投加，使用浸入管给料。 ④反应釜的进料口、出料口、观察孔、设备维护孔以及搅拌口等均保持密闭，反应过程废气排至废气收集系统。	符合

序号	政策名称	与项目相关具体要求	扩建项目情况	符合性
		（1）含 VOCs 的液体物料应采用高位槽或计量泵投加；投加方式采用底部给料或使用浸入管给料，顶部加料应采用导管贴壁给料。 （2）采用高位槽或中间罐投加含 VOCs 的液体物料时，所置换的废气应配置蒸气平衡系统或废气收集系统。 （3）粉状物料投料应采用自动计量和投加，或采用固体投料器密闭投加，且收集投料尾气至废气收集系统。 （4）投料和卸（出、放）料应密闭，如不能密闭，应采取局部气体收集处理措施。 3、化学反应单元 反应釜的进料口、出料口、观察孔、设备维护孔以及搅拌口等应保持密闭。		
		（四）其他污染控制要求 1、废气收集、处理与排放 产生大气污染物的生产工艺和装置需设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置，按表 1 要求排放。排气筒高度应按环境影响评价要求确定，且不低于 15 米，如排气筒高度低于 15 米，按相应标准的 50%执行。采用其他方法治理 VOCs 废气的，一栋建筑一般只设置一根 VOCs 排气筒。新建项目环评文件中应论述排气筒数量和高度设置的合理性。 2、废水集输、储存和处理设施 用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置。	①本扩建项目生产工艺废气由密闭的管道精准收集，可实现全部收集，经废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后通过 25 米排气筒排放。采用的有机废气处理工艺为可行工艺，可实现废气达标排放。 ②本扩建项目废水依托现有工程污水处理站，各池体地埋，均为密闭，恶臭气体经废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后高空排放。	符合
		（五）无组织排放控制要求 1、产生逸散 VOCs 的生产或服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，废气经收集系统和（或）处理设施后排放。 2、经论证确定无法进行密闭的有 VOCs 逸散生产或服务活动，可采取局部气体收集处理或其他有效污染控制措施。所有产生 VOCs 的生产车间（或生产设施）要密闭。不能密闭的部位要设置风幕、软帘或双重门等阻隔设施，减少废气排放。正常生产状态下，密闭场所的门窗处于打开状态或破损视同未达到密闭要	①产生 VOCs 的生产活动在反应釜等密闭设备中进行，废气经收集系统和处理设施后排放。 ②挥发性物料输送采用密闭管道输送。 ③废活性炭、含有机溶剂的废包装物等危险废物放置在周转箱中，暂存于危废暂存间。	符合

序号	政策名称	与项目相关具体要求	扩建项目情况	符合性
		求，需要打开的，设置双重门。 3、挥发性物料输送（转移）需采用无泄漏泵，装运挥发性物料的容器需加盖。漆渣、更换的 VOCs 吸附剂以及含油墨、有机溶剂、清洗剂的包装物、废弃物等，产生后马上密闭，或存放在不透气的容器、包装袋内，贮存、转移期间保持密闭。 4、密闭式局部收集的逸散的 VOCs 废气收集率应达到 80%以上。		
4	《莆田市重点行业挥发性有机物污染防治工作方案》（莆环保〔2017〕178 号）	大力推进清洁生产 强化对**化工**、鞋业、包装印刷等重点行业的**强制性清洁生产审核**，使用低毒、低臭、低挥发性的物料代替高毒、恶臭、易挥发性物料，优先采用连续化、自动化、密闭化生产工艺替代间歇式、敞开式生产工艺，减少物料与外界接触频率。	根据《莆田市重点行业挥发性有机物污染防治工作方案》要求，本环评要求建设单位开展清洁生产审核。	符合
		加强化工企业污染综合整治 提升有机化工（含有机化学原料、合成材料、日用化工、涂料、油墨、胶粘剂、染料、化学溶剂、试剂生产等）、**医药化工**、塑料制品企业装备水平，**严格控制跑冒滴漏。原料、中间产品与成品应密闭储存**，对于实际蒸汽压大于 2.8 千帕、容积大于 100 立方米的有机液体储罐，采用高效密封方式的浮顶罐或安装密闭排气系统进行净化处理。**排放 VOCs 的生产工序要在密闭空间或设备中实施，产生的含 VOCs 废气需进行净化处理，净化效率应不低于 80%。**	①本扩建项目生产工艺废气由密闭的管道精准收集，可实现全部收集，经废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后通过 25 米排气筒排放。采用的有机废气处理工艺为可行工艺，处理效率可达 80%，可实现废气达标排放。 ①本项目原辅材料及产品均储存于密闭容器中且存放于室内。VOCs 物料采用密闭管道输送。VOCs 物料采用高位槽投加，使用浸入管给料。反应釜的进料口、出料口、观察孔、设备维护孔以及搅拌口等均保持密闭，反应过程废气排至废气收集系统。	
5	《福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》（闽政〔2018〕25 号）	优化产业布局。各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。严格高耗能、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、**化工**、焦化、建材、有色等**项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求**。福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等	①根据上文分析（第 1.3.2 章节），项目建设不涉及生态保护红线，不会突破所在区域的环境质量底线、资源利用上线，建设内容不属于生态环境准入清单中限制项和禁止项。因此，项目建设符合莆田市“三线一单”要求。 ②本扩建项目选址于笏石工业园，该园区编	符合

序号	政策名称	与项目相关具体要求	扩建项目情况	符合性
		地要严格控制石化、**化工**、包装印刷、工业涂装、制鞋等**高VOCs排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区**，新建炼化项目应符合我省石化产业总体布局的要求。	制了《莆田市笏石工业园北分区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书》，并通过专家组审查，获得审查意见。根据上文分析（第1.3.3章节），项目建设符合笏石工业园规划环评要求。	
		强化挥发性有机物（VOCs）整治。认真落实《福建省臭氧污染防治工作方案》，各地制定年度VOCs综合整治实施方案，深入推进石化、化工、**医药**、工业涂装、包装印刷等**重点行业VOCs治理工程**。	本扩建项目生产工艺废气由密闭的管道精准收集，可实现全部收集，经废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后通过25米排气筒排放。采用的有机废气处理工艺为可行工艺，可实现废气达标排放。	符合
6	《莆田市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》（莆政综〔2019〕11号）	优化产业布局。完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。严格高耗能、高污染和资源型行业准入条件。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、**化工**、焦化、建材、有色等**项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求**。严格控制**化工**、包装印刷、工业涂装、制鞋等**高VOCs排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区**，新建炼化项目应符合我市石化产业总体布局的要求。	①根据上文分析（第1.3.2章节），项目建设不涉及生态保护红线，不会突破所在区域的环境质量底线、资源利用上线，建设内容不属于生态环境准入清单中限制项和禁止项。因此，项目建设符合莆田市“三线一单”要求。 ②本扩建项目选址于笏石工业园，该园区编制了《莆田市笏石工业园北分区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书》，并通过专家组审查，获得审查意见。根据上文分析（第1.3.3章节），项目建设符合笏石工业园规划环评要求。	符合
		认真落实《莆田市臭氧污染防治工作方案》，各县（区、管委会）要制定年度VOCs综合整治方案，深入推进制鞋、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业VOCs治理工程	本扩建项目生产工艺废气由密闭的管道精准收集，可实现全部收集，经废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后通过25米排气筒排放。采用的有机废气处理工艺为可行工艺，可实现废气达标排放。	符合
7	《重点行业挥发性有机物综合治	化工行业VOCs综合治理。加强**制药**、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料制品等行业VOCs治理力度。重点提高涉VOCs	①本扩建项目生产工艺废气由密闭的管道精准收集，可实现全部收集，经废气处理设施	符合

序号	政策名称	与项目相关具体要求	扩建项目情况	符合性
	理方案》（环大气〔2019〕53 号）	排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与处理。	（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后通过 25 米排气筒排放。采用的有机废气处理工艺为可行工艺，可实现废气达标排放。 ②本扩建项目废水依托现有工程污水处理站，各池体地埋，均为密闭，恶臭气体经废气处理设施（碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置）处理达标后高空排放。	
		加强监测监控。排污许可管理已有规定的石化、炼焦、**原料药**、农药、汽车制造、制革、纺织印染等行业，要严格按照相关规定开展自行监测工作。	根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》要求，本环评要求建设单位制定自行监测计划，运营后开展自行监测。	符合
8	《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》（闽环保大气〔2020〕6 号）	聚焦治污设施“三率”，提升综合治理率。 将无组织排放转变为有组织排放进行控制，优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式；对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，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 0.3 米/秒，达不到要求的通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式及时改造；加强生产车间密闭管理，在符合安全生产、职业卫生相关规定前提下，采用自动卷帘门、密闭性好的塑钢门窗等，在非必要时保持关闭。 按照与生产设备“同启同停”的原则提升治理设施运行率。根据处理工艺要求，在处理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。VOCs 废气处理系统发生故障或检修时，对应生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；因安全等因素生产工艺设备不能停止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替代措施。 按照“适宜高效”的原则提高治理设施去除率，不得稀释排放。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种	①本项目采取自动化、密闭化的生产工艺，排放有机废气经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理，挥发性有机物综合去除效率可达80%。采用的有机废气处理工艺为可行工艺，可实现废气达标排放。 ②本扩建项目生产工艺废气由密闭的管道精准收集，可实现全部收集。	符合

序号	政策名称	与项目相关具体要求	扩建项目情况	符合性
		技术的组合工艺。采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于800毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换。		

4.5.3.5 水污染防治相关政策

本扩建项目与《福建省流域水环境保护条例》（闽常〔2011〕36 号）、《福建省水污染防治条例》（2021 年）、《福建省人民政府关于进一步加强重要流域保护管理切实保障水安全的若干意见》（闽政〔2014〕27 号）、《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》（闽政〔2015〕26 号）、《莆田市人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》（莆政综〔2015〕128 号）、《福建省城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》（闽建城〔2018〕11 号）的符合性分析详见表 4.5-2。

经分析，在落实本环评提出环境保护措施和风险防范措施的情况下，本扩建项目建设符合以上水污染防治相关政策。

表 4.5-2 与水污染防治相关政策符合性分析表

序号	政策名称	与项目相关具体要求	扩建项目情况	符合性
1	《福建省流域水环境保护条例》（闽常〔2011〕36 号）	第二十五条 经济开发区、高新技术产业园区、工业投资区等各类**工业集中区实行污水集中处理**。新建工业集中区应当配套建设污水集中处理设施。对已设立的但未实现污水集中处理的工业集中区，应当限期配套建设污水集中处理设施在配套设施建设完成之前，暂停审批或者核准工业集中区内新增水污染物排放的建设项目。 第二十六条 向环境或者城镇污水集中处理设施排放水污染物的，**不得超过国家和地方规定的水污染物排放标准以及重点水污染物排放总量控制指标**。 第三十五条 可能发生水污染的企业事业单位，应当依法制定本单位的水污染应急方案，定期进行演练，做好应急准备。应急方案应当报所在地县级以上地方人民政府环境保护主管部门备案。化工、**医药等生产企业和储存危险化学品的企业事业单位，应当按照规定**	①本扩建项目位于莆田市笏石工业园区，由于《莆田市中小学校幼儿园规划建设条例》第十四条“周边一千米范围内，不得新建殡仪馆、污水处理厂、垃圾填埋场”，笏石工业园内没有建设污水处理厂的 条件。 ②目前园区污水排至秀屿污水处理厂。生产废水经厂区污水处理站处理后可达《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）和秀屿污水处理厂进水水质要求。 ③建设单位已建立环境风险防控体系，已编制突发环境事件应急预案，并配备应急资源。厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。厂区雨水总排口设切换阀，可阻断事故废水通过雨水总排口进入外环境。本扩建项目投产后建设单位应健全环境风险	符合

序号	政策名称	与项目相关具体要求	扩建项目情况	符合性
		建设应急池等水污染应急设施，防止在处理安全生产过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。	防控体系，进行突发环境事件应急预案修编。 因此，本扩建项目与《福建省流域水环境保护条例》可协调。	
2	《福建省水污染防治条例》（2021年）	化工、电镀、制革、印染等行业企业产生的废水应当按照分质分流的要求进行预处理，达到污水集中处理设施处理工艺要求后方可向处理设施排放。	①本项目采取雨污分流、废水分质分类处理。厂区设置废水排放口1个。 ②生活污水经化粪池处理后经市政污水管网排入秀屿污水处理厂。 ③生产废水经厂区污水处理站处理后经市政污水管网排入秀屿污水处理厂。污水处理站出水可达《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）和秀屿污水处理厂进水水质要求。	符合
3	《福建省人民政府关于进一步加强重要流域保护管理切实保障水安全的若干意见》（闽政〔2014〕27号）	所有化工企业、涉重金属企业，要配套建设事故应急池和雨水总排口切换阀，配备应急救援物资，安装特征污染物在线监控设施。	①建设单位已建立环境风险防控体系，已编制突发环境事件应急预案，并配备应急资源。厂区新建一处事故应急池（容积为470m^3），与现有1#事故应急池（容积为380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。厂区雨水总排口设切换阀，可阻断事故废水通过雨水总排口进入外环境。本扩建项目投产后建设单位应健全环境风险防控体系，进行突发环境事件应急预案修编。 ②厂区废水排放口已安装在线监控设施。	符合
4	《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》（闽政〔2015〕26号）	专项整治十大重点行业。推进造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、**原料药制造**、制革、农药、电镀等十大重点行业专项治理，实施清洁化改造。新建、改建、扩建十大重点行业建设项目的，实行主要污染物排放等量或减量置换。	经清洁生产分析（详见第4.5.4章节），本扩建项目可达国内先进水平。项目排放化学需氧量、氨氮和VOCs实行总量控制。	符合
		集中治理工业集聚区水污染。 强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业园区污染集中治理，**园区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施**。	①本扩建项目位于莆田市笏石工业园区，由于《莆田市中小学校幼儿园规划建设条例》第十四条“周边一千米范围内，不得新建殡仪馆、污水处理厂、垃圾填埋场”，笏石工业园内没有建设污水处理厂的条件。 ②目前园区污水排至秀屿污水处理厂。生产废水经厂区污水处理站处理后可达《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）和秀屿污水处理厂进水水	

序号	政策名称	与项目相关具体要求	扩建项目情况	符合性
			质要求。 ③厂区污水处理站出口已安装在线监测设备。 因此，本扩建项目与《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》可协调。	
5	《莆田市人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》（莆政综〔2015〕128号）	专项整治十一类重点工业污染源。持续加大对造纸、**医药**、食品（含农副食品加工）、制革、印染、涉重金属行业（含电镀、线路板、电子等行业）、化工、陶瓷、玻璃、钢铁、火电等十一类重点工业污染源专项治理和监管力度，推进十一类重点污染源开展清洁生产技术改造和清洁生产审核，从源头控制污染物排放。	经清洁生产分析（详见第 4.5.4 章节），本扩建项目可达国内先进水平。	符合
		强化各产业园区污染集中治理。莆田荔城经济开发区、莆田高新技术产业园区、仙游经济开发区、莆田华林经济开发区、湄洲湾国投（石门澳）经济开发区以及黄石工业园区、大湖工业园区、**笏石工业园区**、仙游鲤南工业园区、仙游工艺产业园区、仙港工业园区、秀屿木材加工区、新酒工业区、罗屿-东吴产业园。上塘珠宝城、秀屿临漆工业园区、酒江滨海产业新区等**产业园区必须同步配套（利用）污水集中处理设施**。在2016年底前，各产业园区内工业企业的**污水接管率必须达到100%**或自行处理达标后排放。	①本扩建项目位于莆田市笏石工业园区，由于《莆田市中小学校幼儿园规划建设条例》第十四条“周边一千米范围内，不得新建殡仪馆、污水处理厂、垃圾填埋场”，笏石工业园内没有建设污水处理厂的条件。 ②目前园区污水排至秀屿污水处理厂。生产废水经厂区污水处理站处理后可达《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）和秀屿污水处理厂进水水质要求。 ③厂区污水处理站出口已安装在线监测设备。 因此，本扩建项目与《莆田市人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》可协调。	
6	《福建省城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》（闽建城〔2018〕11号）	强化工业企业污染控制。 新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造等工业企业（**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**）排放的含重金属或难以生化降解废水以及工业企业排放的高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。	建设单位属于原料药制造企业，厂区废水处理达标后排入秀屿污水处理厂，该污水处理厂为城市生活处理厂。建设单位已具备工业废水处理资质（附件12），属于该文中除外情形。	符合

4.5.4 清洁生产分析

（1）生产工艺与设备

司美格鲁肽合成方法主要有合成生物学发酵法和化学合成两种，本次扩建项目采用以上两种方法生产出产品分别命名为重组司美格鲁肽和全合成司美格鲁肽。本扩建项目重组司美格鲁肽生产工艺为自主研发，通过基因重组技术，利用大肠杆菌细胞生产司美格鲁肽前体，再经侧链合成、缩合、脱保护基、纯化、冻干等工艺制得。全合成司美格鲁肽经过多肽合成、脱保护基、纯化、冻干等工序制得。项目采用国内外先进技术工艺，技术成熟可靠，不涉及首批重点监管的危险化工工艺。化学合成法会受到规模的限制，产量受限，而重组司美格鲁肽由于采用生物工程技术，将大大节约了原料、生产时间，可以满足成本低以及大规模生产要求，同时产品得率高，杂质少。

本扩建项目生产设备主要有发酵系统、层析系统、反应釜、高效制备液相系统等，考虑到原材料腐蚀性的特点，大部分生产设备为不锈钢材质，少部分反应釜为玻璃材质，拟配备生产设备具有连续化及自动化程度高、密闭性能好等特点，减少了物料与外界环境的接触。本扩建项目采取自动化、管道化、密闭化的生产方式，设计自动计量、自动放料等，生产过程的重要工艺参数、反应温度采用半自动控制，使生产过程便于检查和管理，减小误差，提高工作效率。通过合理控制反应温度、时间、压力等参数，有效地提高了主反应的转化率，减少副反应的发生，同时显著增加了产品的得率。物料的输送、混合、反应等生产过程均在密闭的设备和管道中进行，源头控制无组织产生。项目装置、设备、设施拟采用满足装置安全生产需要的成熟设备，拟由具备资质的单位设计、施工、安装、监理，如此可以保障设备、设施的安全可靠性。

综合分析认为，生产工艺与设备处于国内先进水平。

（2）产品和原辅材料

本扩建项目产品司美格鲁肽纯度≥99.5%，在临床上有着降糖效果安全稳定、使用方便等特点，具备极高附加值，以及巨大市场潜力。

本扩建项目所用原辅材料纯度较高，在生产过程中也有较高的利用效率。本项目使用的原辅材料均为国内常用的原辅材料，原料易得，运输贮存方便，达到清洁生产对使用物料的要求，但部分原料毒性、危险性相对较高，具有一定危险程度，本项目在物料管理过程中，须特别加强该类物料的安全使用，从贮存、发放、运输、使用等过程进行全过程安全跟踪，进行合理分类储存，有效减少危险事故的发生。对于生产过程中有一定的毒性的原辅材料，通过采用先进工艺技术，提高原辅材料利用率，最

大限度地减少废物的产生。**强化绿色替代品和替代技术的推广应用，推进二氯甲烷替代。**因此，本项目使用的主要原辅料符合清洁生产的要求。

综合分析认为，本扩建项目从产品和原辅材料使用上可实现清洁生产。

（3）资源能源利用

本扩建项目使用的能源是电，供热来自现有工程天然气锅炉，均为清洁能源。

①物流节能：总体布局和车间工艺布置，根据生产工艺特点，物流顺畅，减少运输距离，降低输送能耗。通过专用计量设备控制生产过程的物料平衡，通过计量仪表随时计量各工段所耗的水、电、汽指标。

②工艺节能：选用先进的设备，提高了自动化水平和生产效率，可节省电能、水用量。

③所有传热设备及管道，在设计上采取必要的保温措施，以减少热能的损失。供配电房，靠近用电负荷中心，减少馈电线路的损耗，照明设计选用高光效能节能灯具。

④在本工程设计中，将大力提倡选用节能降耗型机电设备。

⑤本扩建项目生产线废水排放量均符合制药工业水污染物排放标准单位产品基准排水量的要求。

综合分析认为，本扩建项目从资源能源使用上可实现清洁生产。

（4）污染物排放

本扩建项目选用的生产设备具有连续化及自动化程度高、密闭性能好等特点，减少了物料与外界环境的接触，物料的输送、混合、反应等生产过程均在密闭的设备和管道中进行，源头控制无组织产生。本扩建项目废气收集遵循“应收尽收、分质收集”的原则，减少了操作工人直接接触物料接触的机会，可有效保证操作工人的健康和安全。先投加固体物料，密闭后再投加液体物料，以减少有机物料挥发。本扩建项目在固体物料投料口设置集气罩，生产设备呼吸口接集气管。有机废气处理措施采取“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”组合处理技术，去除效率达 80%以上。本项目污水处理站设计为地埋式，废气采取密闭集中收集，经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理后达标高空排放。

厂区采取雨污分流、废水分质分类处理。生活污水经化粪池处理后经市政污水管网排入秀屿污水处理厂。生产废水经厂区污水处理站处理可达秀屿污水处理厂进水水质要求、《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）表 2 新建企业水污染物排放浓度限值、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表

2 新建企业水污染物排放浓度限值等标准要求。

本扩建项目选用低噪声的生产设备，基础减振，加强厂房隔声。

本扩建项目依托现有工程的一般固废暂存间和危废暂存间。固废分类暂存，暂存场所符合国家相关规范。危险废物定期委托有资质单位妥善处置，不会产生二次污染

本扩建项目新建溶剂回收系统，回收二氯甲烷、乙腈和二甲基甲酰胺，实现资源化利用，有效减少污染物排放。

综合分析认为，项目各项污染物均采取相应治理措施，确保达标排放，可实现清洁生产。

（5）环境管理

本扩建项目建成后，企业将根据国家要求开展清洁生产，设立产品质量控制体系，安全生产管理，制定严格的操作规程，岗位职责、设备检维修制度等生产管理制度。职工经培训合格后方可上岗。稳定控制反应条件，进一步降低物料消耗。加强清洁生产的宣传和培训，加强对全体职工的宣传和培训，以增强全体职工的清洁生产意识，是保证清洁生产主动贯彻的动力。

本评价要求建设单位根据环境质量监测计划开展排放口和周边环境二氯甲烷定期监测，根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险。应依法公开全厂（包含现有工程和扩建项目）二氯甲烷信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。扩建项目投产后依法申领排污许可证，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接。

（6）清洁生产结论

通过建设项目清洁生产的分析与评价，该项目原辅材料利用率较高，符合清洁生产从源头抓起的原则，有效地减少末端处理负荷，同时该项目所采取的能够体现清洁生产的工艺技术、生产设备以及相应的环保措施等，可最大限度地削减污染物的排放，减轻企业末端“三废”治理的压力，企业也从节能降耗中获取经济效益，建设项目符合清洁生产的要求。**鉴于项目区位较为敏感，建议建设单位在石门澳化工园区规划化学原料药后，涉及有毒有害及新污染物的生产线搬迁到石门澳化工园区。**

五、 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

莆田市地处福建沿海中部，东面台湾海峡与台湾隔海相望，北依省会福州市，南接泉州并与厦门相近，位于东经 118°27′-119°39′，北纬 24°59′-25°46′，东西长 122.4km，南北宽 80.5km，面积 4200km^2。东北与福清市交界，西北与永泰县、德化县毗邻，西南与永春县、南安市、惠安县接壤，东南濒临台湾海峡从东至南有兴化湾、平海湾、湄洲湾三大海湾，与台湾省隔海相望，距台中港仅 70 多海里。

莆田市秀屿区位于台湾海峡西岸，介于福州与厦门和香港与上海之间，东距台湾台中港 72 海里，北距福州马尾港 132 海里，距上海港 510 海里，南距厦门港 96 海里，距香港 397 海里。

本扩建项目位于秀屿区笏石工业园区内，地理位置详见图 3.1-1。笏石工业园区位于秀屿区市政中心南面，以原全冠工业园区为依托，整合周边企业，占地 6.3km^2，涵盖秀山、西田、大丘、苏塘、北埔等 6 个行政村，园区与市政中心遥相呼应，新文公路，市政中心大道贯穿区内。园区距“世界不多，中国少有”的天然良港——秀屿港 16km，距福厦高速公路莆田黄石出口 5km，距莆田市区 15km，交通便捷，区位优势较为突出。

5.1.2 地形地貌

莆田市境内地势西北高、东南低，横剖面呈马鞍状。背倚戴云山脉，面对台湾海峡。西北部多为中低山，海拔 500~1800m，总面积 960km^2，约占全市土地面积的 24%。有千米以上的山峰 43 座，其中位于仙游、永泰、德化交界处的石谷解海拔 1803m，为市内最高峰。中部为低山与丘陵。平原与盆谷错综其间，地势较平坦，有兴化平原，仙游东、西乡平原，南方平原，枫江平原等，平原海拔多在 60 米以下，约占全市土地总面积的 20.6%。东南部为沿海低丘陵带和岛屿，海岸线曲折，呈锯齿状，北起莆田县江口镇萩芦溪口，向西南沿涵江、黄石、北高、埭头、平海、东峤、忠门、东庄、灵川至仙游枫慈溪口，全长 223.9km，湄洲湾、兴化湾、平海湾三大海湾把沿海围成埭头、忠门、醴泉三个半岛，地势起伏舒缓，海拔 50~250m，相对高度 50m 左右。有大小岛屿 150 多个，其中南日岛面积 50.67km^2（不含小岛），湄洲岛面积 14.21km^2，靠近南日

岛的东月屿为莆田市的最东端，乌丘屿为莆田市的最南端。

项目所在的莆田市秀屿区位于新华夏构造体系第二隆起带东南缘，处于常乐至南澳东北向断裂带和仙游至漳平东西向活动构造带复合带，地质多被第四纪地层及残积层所覆盖，堆积层下伏基地主要为酸性岩浆体和基性岩浆体，出露少，地表构造痕迹不明显。多组断裂切割的断块，为相对下降幅度的开阔地区，地层为第四系更新统的河海交替沉积层。

项目所在的笏石工业区内用地地貌类型属剥蚀低丘台地，高程（黄海高程，下同）约为 8~47m 之间，不同规模不同发育程度的冲沟切蚀剧烈。土壤主要类型有砖红壤性红壤。用地地势相对平坦，整体呈现三面高、东面低的态势。

5.1.3 气候气象

莆田市秀屿区属亚热带海洋性季风气候，年降雨量 1500mm，常年多为东南风，温和湿润，四季分明，冬无严寒，夏无酷暑。地处北回归线北侧边缘，东濒海洋，属典型的亚热带海洋性季风气候。日照充足，温度适宜是本区气候的一大特征。年日照时数平均为 1995.9h，年均日照率为 45%。日照时间从山区至沿海逐步增多。气温由东南沿海向西北内陆山区逐渐降低。

（1）气温

2004~2023 年，年平均气温 21.1℃；最热的 7 月份，月平均气温 28.91℃，极端最高气温 35.72℃（2019 年 8 月 1 日）；最冷的 1 月份，月平均气温 12.48℃，极端最低气温 4.1℃（2005 年 1 月 1 日）。

（2）降水量

2004~2023 年，历年降水量在 1725.6~2378.1mm 之间，平均年降水量 2045.44mm。降水量的年际变化大，此期间各年降水量最多与最少的差值近 650mm。2009 年降水量是历史最多年，为 2078.1mm，异常偏高。年降水量最少值出现在 2015 年，其年降水量 1725.6mm。其空间分布趋势是由东南向西北递减。全年主要降水集中在 7~10 月之间。

（3）日照

年平均日照时数为 1285.29 小时，年日照时数最长为 2345.3 小时，年日照时数最短为 788.3 小时。6 月份日照最长，平均为 253.92 小时，8 月份次之，为 189.22 小时。10 月份日照最短，平均为 36.48 小时，12 月份次短，为 37.22 小时。

（4）湿度

受海洋湿空气影响，空气中平均水汽密度较大，多年平均湿度差异较小，多年平

均湿度在 70%~84%，五、六月份最高达 80%以上，十至十二月最低。

（5）风

秀屿区平均风速大，年均风速达 3.2m/s，大风日多，小风、静风日少，受季节影响明显。年主导风向为东北风，频率为 23.86%。

5.1.4 水文地质

莆田市秀屿区属莆田东南部干旱半干旱丘陵和岛屿贫水区，境内大部分区域为人工兴修水利而建成的东圳水库灌溉渠网；每平方公里产水量 60 万~75 万 m^3，地表水资源贫乏。年水资源总量约 1 亿 m^3，地下水资源每年可开采量约为 0.1 亿 m^3，占地表水资源 10%。境内供水主要靠东圳水库和外度引水工程以及小型水库，形成主、次、支三级水利灌溉渠网。东圳渠系工程有干渠 1 条，全长 89km，支渠 11 条，总长 87km，东圳渠道自莆田东圳水库引出，经主城区西部天马山、凤凰山山麓后，跨过木兰溪，直奔沿海地区。

本扩建项目南侧 190m 为东圳干渠，与本项目无水力联系；项目最近地表水体为丙仑村小溪，位于项目东侧 40m，该水体汇入南洋河网莆田开发利用区水域。扩建项目废水处理达标后经市政污水管网汇入秀屿污水处理厂，最终纳污水域为湄洲湾（莆田市太湖排污预留区）。扩建项目周边地表水系详见图 5.1-1。南洋河网莆田开发利用区水域主要功能为农业、工业用水，东圳干渠主要功能为农业、工业用水。

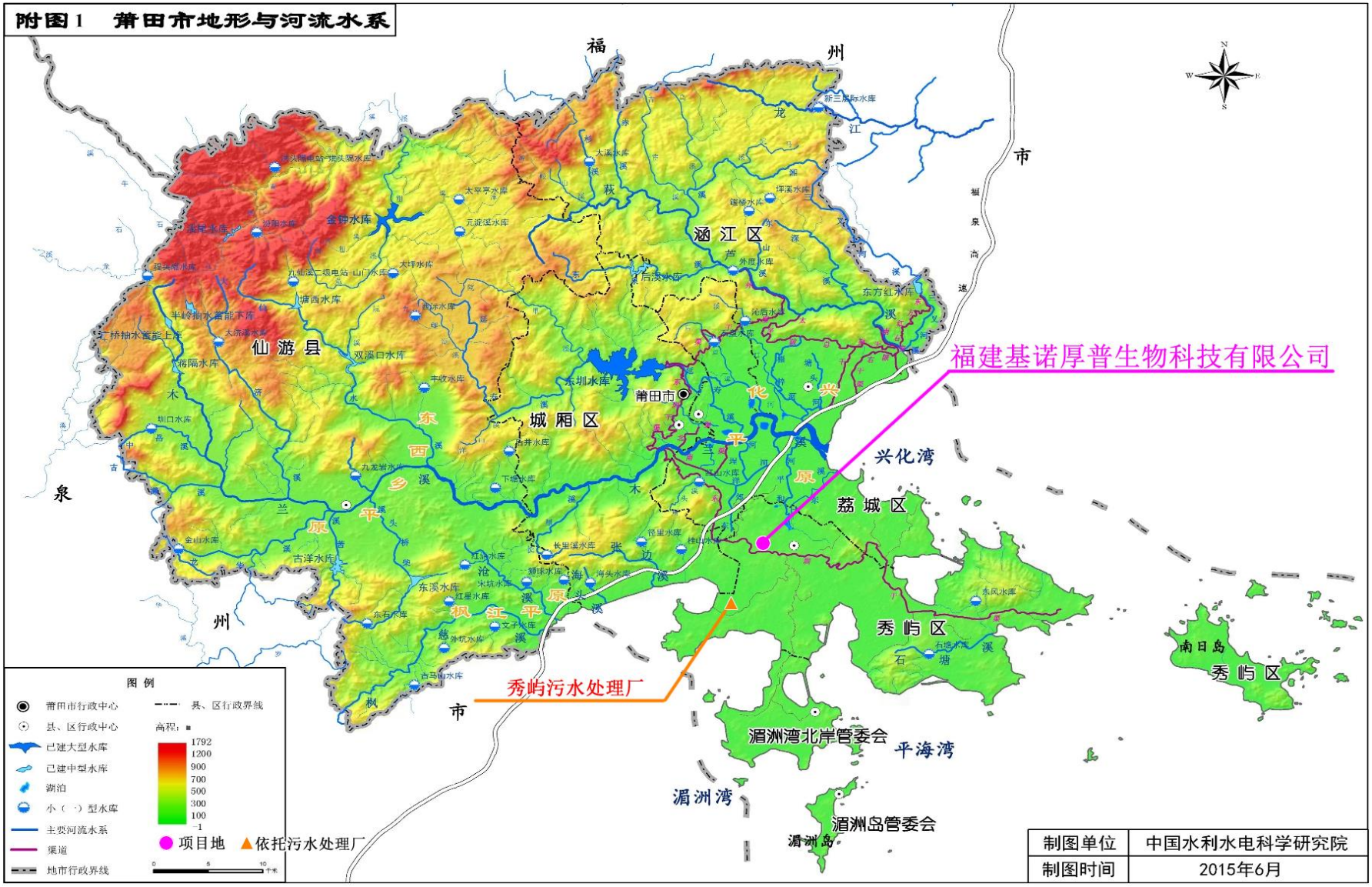


图 5.1-1 扩建项目周边水系图

5.1.5 生态资源

（1）土地资源

秀屿全区辖 9 个镇、2 个乡：笏石镇、东庄镇、忠门镇、东埔镇、东峤镇、埭头镇、平海镇、南日镇、湄洲镇、月塘乡、山亭乡。陆域面积 390 平方公里，海域面积 4514.75 平方公里。境内地处莆田市东南沿海低丘地带，陆地面积 538.5km^2，土地总面积 506.24km^2。主要港湾有兴化湾、平海湾、湄洲湾。三湾之间有埭头（平海）、忠门（莆禧）、秀屿（醴泉）三大半岛。境内人多地少，人均耕地 200m^2，土地资源紧缺。

（2）矿产资源

矿藏有铁、铜、锰、钨、铀、铅、锌、银、钼等金属矿和花岗岩、高岭土、石英砂、硅线石、叶蜡石等非金属矿。

（3）旅游资源

秀屿区位于海峡西岸经济繁荣带的中心地区，与台湾隔海相望，区位优势得天独厚。区内旅游资源相当丰富，特别是拥有妈祖文化这一最具特色、最有价值、最为宝贵的旅游文化资源。秀屿区妈祖文化底蕴十分深厚，分布在世界各地的妈祖信徒有二亿多人。湄洲岛是国家 AAAA 级旅游度假区，湄洲妈祖祖庙被海内外誉为东方的“麦加”，是妈祖信徒的朝拜圣地。同时，港里祖祠是海峡和平女神妈祖的诞生地，每年前来朝拜的妈祖信徒、游客达 100 多万人次。正在规划建设中的妈祖城，主要围绕弘扬妈祖文化。

湄洲岛的开发建设取得长足发展，现已建成妈祖祖庙、鹅尾山、黄金沙滩、莲池沙滩、日纹石景等景区，贯岛环岛公路、轮渡码头、3000 吨级对台客运码头、跨海供电供水、通信、绿化等 50 多项基础设施以及可提供接待床位 1600 多个的星级酒店、宾馆和商场、娱乐中心等服务接待设施，使湄洲岛日益成为著名的妈祖文化朝圣中心和东南沿海旅游度假胜地。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 环境空气

（1）项目所在区域达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的 6.2.1.1 要求：“项目所在区域达标判定，大气环境质量现状调查应优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”。本次评价区域达标判

定数据采用莆田市生态环境局发布的 2023 年莆田市环境质量状况，基准年选择为 2023 年。

根据莆田市生态环境局公布的《2023 年莆田市环境质量状况》，城市环境空气质量总体保持良好。城市空气中二氧化硫年平均浓度值为 0.007mg/m^3、二氧化氮年平均浓度值为 0.013mg/m^3、一氧化碳特定百分数年平均浓度为 0.8mg/m^3、臭氧特定百分数年平均浓度为 0.137mg/m^3、可吸入颗粒物（PM_{10}）年平均浓度值为 0.036mg/m^3、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年平均浓度值为 0.02mg/m^3，符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，空气质量良。全年达标天数比例为 96.4%。空气环境中六项基本污染物浓度均低于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准的要求，属于大气达标区。

表 5.2-1 区域空气质量现状评价表（2023 年莆田市）

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m^3）	标准值/（μg/m^3）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	7	60	12	达标
NO_2	年平均质量浓度	13	40	33	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	36	70	51	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	20	35	57	达标
O_3	日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数	137	160	86	达标
CO	日均浓度的第 95 百分位数	0.9mg/m^3	4mg/m^3	20	达标

（2）特征污染物补充监测

本扩建项目特征因子为 TVOC、非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、氨、硫化氢和臭气浓度。建设单位委托福建省闽环试验检测有限公司进行监测，监测点位见表 5.2-1 和图 5.2-1。

表 5.2-2 特征污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
G1 丙店村	E 119°3′58.71″ N 25°18′55.61″	TVOC、非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、氨、硫化氢和臭气浓度	2024 年 1 月 27 日~2 月 2 日	W	190



图 5.2-1 现状监测布点图

①分析方法

采样方法依据《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017），检测方法依据如表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 环境空气质量检测方法

污染因子	检测方法	单位	检出限
总挥发性有机物（TVOC）	室内空气质量标准附录 D 总挥发性有机化合物（TVOC）的测定 GB/T 18883-2022	mg/m^3	/
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	mg/m^3	0.07
二甲基甲酰胺	环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法 HJ 801-2016	mg/m^3	0.02
二氯甲烷	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	mg/m^3	1.0×10^{-3}
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	mg/m^3	0.01
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法(B) 《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 第三篇第一章第十一条 国家环境保护总局编	mg/m^3	0.001

污染因子	检测方法	单位	检出限
臭气浓度	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法 HJ 1262-2022	无量纲	10

②评价标准

TVOC、氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 标准限值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中一次最高容许浓度。

③监测结果及评价结果

特征污染物环境质量监测结果见表 5.2-4。监测数据见附件 9 检测报告。监测期间各污染物最大浓度均满足标准限值的要求，区域环境空气质量现状良好。

表 5.2-4 特征污染物环境质量现状监测及评价表

监测点名称	污染物	平均时间	评价标准/（mg/m³）	监测浓度范围/（mg/m³）	最大浓度占标率/%	达标情况
G1 丙店村	非甲烷总烃	一次最高容许浓度	2.0	0.04~0.07	3.5	达标
	氨	1 小时平均	0.2	未检出	/	达标
	硫化氢	1 小时平均	0.01	未检出	/	达标
	TVOC	8 小时平均	0.6	0.206~0.259	43.2	达标
	臭气浓度	1 小时平均	/	未检出(无量纲)	/	/
	二甲基甲酰胺	一次最高容许浓度	0.428	未检出	/	/
	二氯甲烷	一次最高容许浓度	0.171	未检出	/	/

5.2.2 地表水环境

本扩建项目废水经厂内污水处理站处理达标后排入秀屿污水处理厂，项目周边地表水系为丙仑村小溪。建设单位委托福建省闽环试验检测有限公司进行监测丙仑村小溪水质，监测时间为 2024 年 1 月 29 日~31 日，监测点位见表 5.2-5 和图 5.2-1。

表 5.2-5 水质监测断面位布设情况

监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
W1 丙仑村小溪	E 119°4'15.46" N 25°19'3.20"	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氟化物、氨氮、总磷、五日生化需氧量、硫化物、铬（六价）、铜、锌、铅、镉、镍、硼、钴、铁、锰、砷、汞、氰化物、挥发酚、二氯甲烷	2024 年 1 月 29 日~31 日	NE	50

（1）分析方法

样品的采集及分析严格执行《水和废水监测分析方法（第四版）》《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）等，检测方法依据如表 5.2-6 所示。

表 5.2-6 地表水质量检测方法

污染因子	检测方法	单位	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	无量纲	/
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	mg/L	/
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	mg/L	0.5
氨氮（NH_3-N）	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ 536-2009	mg/L	0.01
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	mg/L	0.01
挥发酚（以苯酚计）	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	mg/L	3×10^{-4}
总磷（以 P 计）	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	mg/L	0.01
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD_5)的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	mg/L	0.5
铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	mg/L	0.004
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	mg/L	0.004
氟化物（以 F^- 计）	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	mg/L	0.05
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.08
锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.67
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.09
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.05
镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.06
硼	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	1.25
钴	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.03
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.82
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.12
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.04
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.3
二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	μg/L	0.4

（2）评价标准

评价区内地表水中的指标执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

（3）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）附录 D 要求，采用标准指数法，标准指数＜1，表明该水质因子达标。

①一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：

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

$C_{i,j}$——评价因子 i 在在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \quad \text{pH}\leqslant 7\text{ 时}$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \quad \text{pH}>7\text{ 时}$$

式中：

$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

（4）监测结果及评价结果

地表水环境质量监测结果及评价结果见表 5.2-7 及表 5.2-8，标准指数均小于 1。丙仑村小溪各监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准，地表水环境质量良好。

表 5.2-7 地表水环境质量现状监测结果表

序号	检测项目	单位	III类标准	检测结果		
				01.29	01.30	01.31
1	样品性状描述	/	/	无色、澄清、无异味	无色、澄清、无异味	无色、澄清、无异味
2	pH 值	无量纲	6~9			
3	溶解氧	mg/L	≥5			
4	高锰酸盐指数（以 O_2	mg/L	≤6			

	计）					
5	五日生化需氧量	mg/L	≤4			
6	氨氮（NH_3-N）	mg/L	≤1.0			
7	总磷（以 P 计）	mg/L	≤0.2			
8	铜	μg/L	≤1000			
9	锌	μg/L	≤1000			
10	氟化物（以 F^-计）	μg/L	≤1000			
11	砷	μg/L	≤50			
12	汞	μg/L	≤0.1			
13	镉	μg/L	≤5			
14	铬（六价）	mg/L	≤0.05			
15	铅	μg/L	≤50			
16	氰化物	mg/L	≤0.2			
17	挥发酚（以苯酚计）	mg/L	≤0.005			
18	硫化物	mg/L	≤0.2			
19	铁	μg/L	≤300			
20	锰	μg/L	≤100			
21	二氯甲烷	μg/L	≤0.02			
22	钴	μg/L	≤1000			
23	硼	μg/L	≤50			
24	镍	μg/L	≤20			
监测点达标情况				达标	达标	达标
备注：“ND”表示未检出，即检测结果小于检出限。						

表 5.2-8 地表水环境质量现状评价结果表

序号	检测项目	标准指数 Si		
		01.29	**01.30**	**01.31**
1	高锰酸盐指数（以 O_2 计）	0.37	0.37	0.37
2	五日生化需氧量	0.15	0.18	0.18
3	氨氮（NH_3-N）	0.23	0.23	0.24
4	总磷（以 P 计）	0.45	0.5	0.5
5	铜	4.80E-04	4.00E-05	4.00E-04
6	锌	3.35E-04	3.35E-04	3.35E-04
7	氟化物（以 F^-计）	2.50E-05	2.50E-05	2.50E-05

序号	检测项目	标准指数 Si		
		01.29	**01.30**	**01.31**
8	砷	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03
9	汞	0.20	0.20	0.20
10	镉	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-03
11	铬（六价）	0.04	0.04	0.04
12	铅	9.00E-04	9.00E-04	9.00E-04
13	氰化物	0.01	0.01	0.01
14	挥发酚（以苯酚计）	0.03	0.03	0.03
15	硫化物	0.03	0.03	0.03
16	铁	0.02	0.02	0.01
17	锰	0.01	0.01	0.01
18	二氯甲烷	0.01	0.01	0.01
19	钴	1.50E-05	1.50E-05	1.50E-05
20	硼	0.13	0.12	0.12
21	镍	0.01	0.01	0.01

5.2.3 地下水环境

本扩建项目评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不少于 2 个。建设单位委托福建省闽环试验检测有限公司进行地下水环境质量现状监测。监测信息如表 5.2-9 所示。监测点位见图 5.2-2，监测时间为 2024 年 1 月 30 日。

表 5.2-9 地下水环境质量现状监测点位基本信息

点位编号	监测点名称	监测点坐标	监测项目	监测频次	备注
S01	周坑	E 119°4′0.66″ N 25°19′26.38″	pH 值、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、碳酸根、重碳酸根、氨氮、铬（六价）、铁、锰、铜、锌、镍、铅、镉、钾、钠、钙、镁、硼、钴、砷、汞、挥发酚、硫化物、二氯甲烷、氰化物、高锰酸盐指数（以 O_2 计）	1 次/天，共 1 天	民井
S02	后平洋（丙仑村仁洋 69 号）	E 119°4′15.70″ N 25°19′2.84″			民井
S03	丙店	E 119°3′53.83″ N 25°18′50.81″			民井
S04	丙仑中学东侧路边民居	E 119°4′15.46″ N 25°19′3.20″			民井
S05	厂内	E 119°4′9.38″ N 25°18′57.83″			/

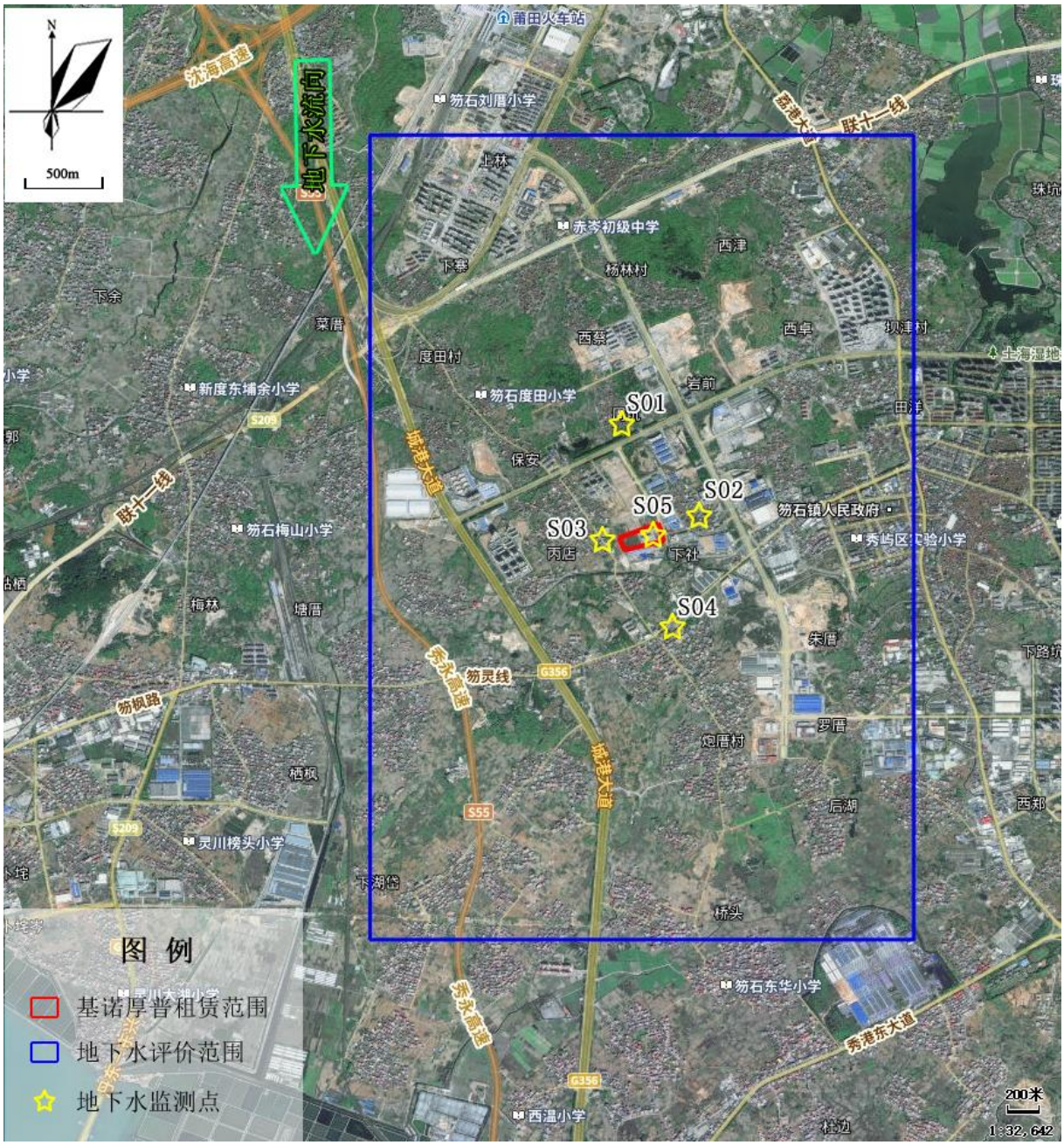


图 5.2-2 地下水现状监测井布设示意图

（1）分析方法

采样方法依据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020），检测方法依据如表 5.2-10 所示。

表 5.2-10 地下水环境质量检测方法

检测项目	检测方法	单位	检出限
pH 值	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 第三篇第一章第六条 国家环保总局编	无量纲	/
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	mg/L	0.01

检测项目	检测方法	单位	检出限
氨氮（以 N 计）	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法 HJ 536-2009	mg/L	0.01
挥发酚（以苯酚计）	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	mg/L	3×10^{-4}
钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	mg/L	0.05
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	mg/L	0.02
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	mg/L	0.01
镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	mg/L	0.002
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	mg/L	5
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 11.1 称量法 GB/T 5750.4-2023	mg/L	/
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	mg/L	0.004
氟化物（以 F^- 计）	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2018	mg/L	0.006
氯化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2020	mg/L	0.007
亚硝酸盐（以 NO_2^- 计）	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2017	mg/L	0.016
硝酸盐（以 NO_3^- 计）	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	mg/L	0.016
硫酸盐	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2019	mg/L	0.018
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分： 金属和类金属指标 13.1 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 5750.6-2023	mg/L	0.004
碳酸根（以 CO_3^{2-} 计）	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	mg/L	5
重碳酸根（以 HCO_3^- 计）	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	mg/L	5
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.08
锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.67
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.09
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.05
镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.06

检测项目	检测方法	单位	检出限
硼	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	1.25
钴	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.03
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.82
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	μg/L	0.12
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.3
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	μg/L	0.04
二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ639-2012	μg/L	0.4
高锰酸盐指数（以 O_2 计）	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	mg/L	0.5

（2）评价标准

评价区内地下水中的指标执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中的IV类标准。

（3）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的 8.4.1.2 要求，采用标准指数法，标准指数＜1，表明该水质因子达标。

①采用单项指标标准指数法进行评价，标准指数计算方法见公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

P_i——第 i 个水质因子的标准指数，量纲为 1；

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

②pH 的标准指数采用下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH \leqslant 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \qquad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：

P_{pH}——pH 的标准指数，量纲为 1；

pH——pH 的监测值；

pH_{su}——评价中 pH 的上限值；

pH_{sd}——评价中 pH 的下限值。

（4）区域地下水化学特征分析

评价采用舒卡列夫分类方法对地下水进行分类。舒卡列夫分类方法是根据地下水中主要八大离子划分。根据水质分析结果将主要离子中含量大于 25%毫克当量的阴离子和阳离子进行组合，各监测点阴、阳离子毫克当量百分比及化学成分类型确定结果见表 5.2-11。由结果可知，项目所在区域的地下水水化学类型以重碳酸盐氯化物-钠钙水（HCO_3-Cl-Na-Ca 型）为主。

表 5.2-11 地下水化学成分类型分析表

离子浓度（mg/L）						
检测项目		S01	S02	S03	S04	S05
阳离子	K^+	7.46	13.3	5.78	7.31	2.04
	Ca^+	4.69	8.57	4.20	11.2	1.90
	Na^+	14.9	36.9	12.3	18.8	2.82
	Mg^+	8.53	4.87	5.05	3.30	0.521
阴离子	CO_3^{2-}	ND	ND	ND	ND	ND
	HCO_3^-	28	62	20	64	14
	氯化物/Cl^-	20.5	52.9	17.9	19.6	6.68
	硫酸盐/SO_4^{2-}	14.1	13.7	4.70	4.49	3.53
离子毫克当量（meq/L）						
阳离子	K^+	0.19	0.34	0.15	0.19	0.05
	Ca^+	0.23	0.43	0.21	0.56	0.10
	Na^+	0.65	1.60	0.53	0.82	0.12
	Mg^+	0.71	0.41	0.42	0.28	0.04
阴离子	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	HCO_3^-	0.46	1.02	0.33	1.05	0.23
	氯化物/Cl^-	0.59	1.51	0.51	0.56	0.19
	硫酸盐/SO_4^{2-}	0.29	0.29	0.10	0.09	0.07
离子毫克当量百分比（meq%）						

离子浓度（mg/L）						
检测项目		S01	S02	S03	S04	S05
阳离子	K^+	10.66	12.24	11.40	10.31	16.08
	Ca^+	13.15	15.42	15.96	30.40	30.54
	Na^+	36.33	57.74	40.65	44.37	39.42
	Mg^+	39.86	14.61	31.99	14.93	13.96
阴离子	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	HCO_3^-	34.29	36.13	34.98	61.62	46.47
	氯化物/Cl^-	43.76	53.73	54.57	32.89	38.64
	硫酸盐/SO_4^{2-}	21.95	10.15	10.45	5.49	14.89
地下水化学成分类型		HCO_3-Cl-Na-Mg 型	HCO_3-Cl-Na-Ca 型	HCO_3-Cl-Na-Mg 型	HCO_3-Cl-Na-Ca 型	HCO_3-Cl-Na-Ca 型

（5）监测结果及评价结果

地下水环境质量监测结果及评价结果见表 5.2-12 及表 5.2-13，标准指数均小于 1。项目所在区域地下水各监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表 1 的IV类标准，地下水环境质量良好。

表 5.2-12 地下水环境质量现状监测结果表

序号	检测项目	单位	检测结果					IV类标准值
			S01	S02	S03	S04	S05	
1	样品性状描述	/	无色、澄清、无异味	无色、澄清、无异味	无色、澄清、无异味	无色、澄清、无异味	无色、澄清、无异味	/
2	pH	无量纲						5.5≤pH＜6.5 8.5＜pH≤9.0
3	总硬度	mg/L						≤650
4	溶解性总固体	mg/L						≤2000
5	铁	μg/L						≤2000
6	锰	μg/L						≤1500
7	铜	μg/L						≤1500
8	锌	μg/L						≤5000
9	挥发酚（以苯酚计）	mg/L						≤0.01
10	氨氮（以 N 计）	mg/L						≤1.50
11	硫化物	mg/L						≤0.10
12	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L						≤4.80
13	硝酸盐（以 N 计）	mg/L						≤30.0
14	氰化物	mg/L						≤0.1
15	氟化物（以 F^- 计）	mg/L						≤2.0
16	汞	μg/L						≤2
17	砷	μg/L						≤50
18	镉	μg/L						≤10

序号	检测项目	单位	检测结果					IV类标准值
			S01	S02	S03	S04	S05	
19	铬（六价）	mg/L						≤100
20	铅	μg/L						≤100
21	硼	μg/L						≤2000
22	镍	μg/L						≤100
23	钴	μg/L						≤100
24	二氯甲烷	μg/L						≤500
25	高锰酸盐指数（以 O_2 计）	mg/L						≤10.0
监测点达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注：“ND”表示未检出，即监测结果小于检出限。								

表 5.2-13 地下水环境质量现状评价结果表

序号	检测项目	标准指数 Si				
		S01	S02	S03	S04	S05
1	总硬度	0.10	0.10	0.08	0.13	0.05
2	溶解性总固体	0.12	0.16	0.12	0.14	0.05
3	铁	5.40E-03	3.50E-03	1.20E-03	5.00E-03	0.01
4	锰	6.50E-03	2.10E-03	0.02	0.01	3.50E-03
5	铜	3.00E-05	3.40E-04	2.00E-04	9.00E-05	3.70E-04
6	锌	1.00E-04	1.00E-04	9.00E-04	4.00E-04	3.10E-03
7	挥发酚（以苯酚计）	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

序号	检测项目	标准指数 Si				
		S01	**S02**	**S03**	**S04**	**S05**
8	氨氮（以 N 计）	0.02	0.07	0.01	3E-03	3E-03
9	硫化物	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
10	亚硝酸盐（以 N 计）	1.00E-03	1.00E-03	1.00E-03	1.00E-03	1.00E-03
11	硝酸盐（以 N 计）	0.38	0.36	0.45	0.46	0.04
12	氰化物	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
13	氟化物（以 F^- 计）	0.03	0.03	0.05	0.03	0.05
14	汞	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
15	砷	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03
16	镉	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03	3.00E-03
17	铬（六价）	2.00E-05	2.00E-05	2.00E-05	2.00E-05	2.00E-05
18	铅	5.00E-04	5.00E-04	9.00E-04	0.02	1.20E-03
19	硼	6.40E-03	7.40E-03	5.50E-03	5.60E-03	2.40E-03
20	镍	7.00E-04	2.20E-03	2.60E-03	3.40E-03	1.80E-03
21	钴	2.00E-04	7.00E-04	0.01	6.20E-03	4.00E-04
22	二氯甲烷	/	/	/	/	/
23	高锰酸盐指数（以 O_2 计）	0.03	0.07	0.03	0.03	0.1

5.2.4 声环境

建设单位委托福建省闽环试验检测有限公司进行声环境质量现状监测。监测信息如表 5.2-14 所示，监测点位见图 5.2-1。

表 5.2-14 声环境质量现状监测点位基本信息

监测点位编号	监测点名称	监测点坐标	监测因子	监测时段
N1	北厂界	E 119°4′6.26″ N 25°19′1.19″	连续等效 A 声级，Leq	2024 年 1 月 31 日~2 月 1 日，昼、夜各一次
N2	东厂界	E 119°4′10.58″ N 25°19′0.94″		
N3	南厂界	E 119°4′8.98″ N 25°18′57.25″		
N4	西厂界	E 119°4′5.31″ N 25°18′57.94″		
N5	丙仑村	E 119°4′13.13″ N 25°18′55.57″		
N6	丙店小学	E 119°3′57.91″ N 25°19′0.31″		

（1）分析方法：敏感点声环境质量依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）执行，厂界噪声依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）执行。

（2）评价标准：敏感点声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准。

（3）监测结果及评价结果：噪声监测结果见表 5.2-15。具体监测数据见附件 9。

监测期间昼间和夜间厂界噪声值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

丙仑村、丙店小学等敏感目标昼间和夜间厂界噪声值均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。项目周边区域声环境质量现状良好。

表 5.2-15 噪声监测结果表

类别	监测时间	监测时段	监测点位	评价标准/dB(A)	噪声值/dB(A)	达标情况
厂界噪声	2024.1.31	昼间	北厂界	65	54	达标
			东厂界		47	达标
			南厂界		57	达标
			西厂界		65	达标
		夜间	北厂界	55	50	达标
			东厂界		45	达标

类别	监测时间	监测时段	监测点位	评价标准/dB(A)	噪声值/dB(A)	达标情况
			南厂界		49	达标
			西厂界		52	达标
	2024.2.1	昼间	北厂界	65	52	达标
			东厂界		49	达标
			南厂界		55	达标
			西厂界		63	达标
		夜间	北厂界	55	49	达标
			东厂界		46	达标
			南厂界		48	达标
			西厂界		50	达标
声环境	2024.1.31	昼间	丙仑村	60	46.1	达标
			丙店小学		55.6	达标
		夜间	丙仑村	50	44.5	达标
			丙店小学		48.0	达标
	2024.2.1	昼间	丙仑村	60	47.5	达标
			丙店小学		53.7	达标
		夜间	丙仑村	50	45.6	达标
			丙店小学		47.3	达标

5.2.5 土壤环境

建设单位委托福建省闽环试验检测有限公司对厂区占地范围内及占地范围外土壤进行监测。本扩建项目评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），监测污染影响型占地范围内 5 个柱状样点、2 个表层样点，占地范围外 4 个表层样点。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 分别采样。监测时间为 2024 年 1 月 29 日~31 日，监测信息如表 5.2-16 所示，监测点位见图 5.2-1。

表 5.2-16 项目土壤监测点位一览表

点位编号	监测点坐标	监测点位置	采样要求	用地类型	监测因子	监测频次
T1	E:119°4′4.12″ N:25°18′59.84″	占地范围内	表层样	建设用地	镍、氰化物、二氯甲烷	1 次
T2	E:119°4'5.88" N:25°18'56.60"	占地范围内	柱状样	建设用地		
T3	E:119°4′9.48″ N:25°18′57.77″	占地范围内	柱状样	建设用地		

点位编号	监测点坐标	监测点位置	采样要求	用地类型	监测因子	监测频次
T4	E:119°4′9.32″ N:25°18′58.75″	占地范围内	柱状样	建设用地		
T5	E:119°4′7.94″ N:25°19′1.08″	占地范围内背景点	表层样	建设用地	45 项+氰化物	
T6	E:119°4′1.63″ N:25°18′56.12″	占地范围内	柱状样	建设用地	镍、氰化物、二氯甲烷	
T7	E:119°4′0.45″ N:25°18′58.46″	占地范围内	柱状样	建设用地		
T8	E:119°4′0.15″ N:25°18′52.73″	占地范围外	表层样	农用地		
T9	E:119°4′12.49″ N:25°18′56.87″	占地范围外	表层样	农用地		
T10	E:119°3′59.22″ N:25°18′57.71″	占地范围外	表层样	农用地	pH、汞、砷、铅、镉、镍、铜、铬、锌、氰化物、二氯甲烷	
T11	E:119°3′56.69″ N:25°18′59.22″	占地范围外	表层样	农用地	镍、氰化物、二氯甲烷	

（1）分析方法

采样方法依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），检测方法依据如表5.2-17所示。

表 5.2-17 土壤监测分析方法

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
1	汞	土壤和沉积物 汞 砷 硒 铋 锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	mg/kg	0.002
2	砷	土壤和沉积物 汞 砷 硒 铋 锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	mg/kg	0.01
3	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	mg/kg	10
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	mg/kg	0.01
5	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	mg/kg	1
6	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	mg/kg	3
7	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	mg/kg	0.5
8	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	mg/kg	1

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
9	铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	mg/kg	4
10	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.3
11	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.1
12	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.0
13	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
14	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.3
15	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.0
16	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.3
17	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.4
18	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.5
19	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.1
20	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
21	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
22	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.4
23	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.3
24	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
25	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
26	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
27	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.0
28	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.9
29	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
30	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.5

序号	检测项目	检测方法	单位	检出限
31	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.5
32	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
33	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.1
34	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.3
35	间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
36	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	μg/kg	1.2
37	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.09
38	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1
39	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.06
40	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1
41	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.05
42	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.2
43	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1
44	䓛	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1
45	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.05
46	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.1
47	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	mg/kg	0.09
48	氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度 HJ 745-2015	mg/kg	0.04
49	pH 值	土壤中 pH 值的测定 NY/T 1377-2007	无量纲	/

（2）评价标准

扩建项目区域建设用地土壤执行《土壤环境质量建设用地污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1 第二类筛选值标准。扩建项目周边农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

（3）评价方法

评价方法采用单因子指数法，计算式为：

$$Pi=Ci/Si$$

式中：Pi—土壤中 i 污染物的标准指数；

Ci—土壤中 i 污染物的实测含量，mg/kg；

Si—土壤中 i 污染物的评价标准，mg/kg。

（4）监测与评价结果

土壤环境质量现状监测与评价结果见表 5.2-18~表 5.2-20。本次调查建设用地监测点土壤的各项指标均未超出《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）中第二类建设用地风险筛选值，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。

本次调查农用地监测点土壤的各项指标均未超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，农用地土壤污染风险低，一般情况下可以忽略。

综上，扩建项目占地范围内及周边敏感目标土壤环境质量现状良好。

表 5.2-18 建设用地（T5）土壤监测与评价结果

检测项目	单位	标准值	T5（0~0.5m）	
			监测值	标准指数
样品性状描述	/	/	棕色、轻壤土、潮、多量根系	/
汞	mg/kg	38		5.21E-03
砷	mg/kg	60		0.11
镉	mg/kg	65		4.62E-04
铜	mg/kg	18000		1.67E-03
铅	mg/kg	800		0.03
镍	mg/kg	900		0.01
铬（六价）	mg/kg	5.7		0.04
氰化物	mg/kg	135		1.48E-04
四氯化碳	mg/kg	2.8		2.32E-04
三氯甲烷	mg/kg	0.9		6.11E-04
氯甲烷	mg/kg	37		2.70E-05
1,1-二氯乙烷	mg/kg	9		6.67E-05

检测项目	单位	标准值	T5（0~0.5m）	
			监测值	标准指数
1,2-二氯乙烷	mg/kg	5		1.30E-04
1,1-二氯乙烯	mg/kg	66		7.58E-06
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596		1.09E-06
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54		1.30E-05
二氯甲烷	mg/kg	616		1.22E-06
1,2-二氯丙烷	mg/kg	5		1.10E-04
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10		6.00E-05
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8		8.82E-05
四氯乙烯	mg/kg	53		1.32E-05
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840		7.74E-07
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8		2.14E-04
三氯乙烯	mg/kg	2.8		2.14E-04
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5		1.20E-03
氯乙烯	mg/kg	0.43		1.16E-03
苯	mg/kg	4		2.38E-04
氯苯	mg/kg	270		2.22E-06
1,2-二氯苯	mg/kg	560		1.34E-06
1,4-二氯苯	mg/kg	20		3.75E-05
乙苯	mg/kg	28		2.14E-05
苯乙烯	mg/kg	1290		4.26E-07
甲苯	mg/kg	1200		5.42E-07
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570		1.05E-06
邻-二甲苯	mg/kg	640		9.38E-07
硝基苯	mg/kg	76		5.92E-04
苯胺	mg/kg	260		9.62E-05
2-氯酚	mg/kg	2256		1.33E-05
苯并(a)蒽	mg/kg	15		3.33E-03
苯并(a)芘	mg/kg	1.5		0.03
苯并(b)荧蒽	mg/kg	15		6.67E-03
苯并(k)荧蒽	mg/kg	151		3.31E-04
䓛	mg/kg	1293		3.87E-05

检测项目	单位	标准值	T5（0~0.5m）	
			监测值	标准指数
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	1.5		0.03
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	75		6.67E-04
萘	mg/kg	70		6.43E-04
备注：①“ND”表示未检出，即检测结果小于检出限。 ②未检出的检测项目按检出限一半进行标准指数计算。				

表 5.2-19 建设用地土壤监测与评价结果（单位：mg/kg，pH 无量纲）

点位	编号及名称	采样深度	样品性状描述	pH 值	镍			二氯甲烷			氰化物		
				监测值	监测值	标准值	标准指数	监测值	标准值	标准指数	监测值	标准值	标准指数
T1	T1	0~0.5m	棕色、砂壤土、潮、多量根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
T2	T2-1	0~0.5m	褐色、轻壤土、潮、多量根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T2-2	0.5~1.5m	红色、砂壤土、潮、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T2-3	1.5~3m	红色、轻壤土、潮、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
T3	T3-1	0~0.5m	黄棕色、砂壤土、潮、少量根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T3-2	0.5~1.5m	黄棕色、砂壤土、潮、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T3-3	1.5~3m	棕色、砂壤土、潮、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
T4	T4-1	0~0.5m	红棕色、中壤土、湿、多量根系	/		900	0.02		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T4-2	0.5~1.5m	棕色、砂壤土、潮、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T4-3	1.5~3m	棕色、砂壤土、潮、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
T6	T6-1	0~0.5m	红棕色、砂壤土、潮、多量根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T6-2	0.5~1.5m	黄棕色、砂壤土、潮、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T6-3	1.5~3m	黄棕色、砂壤土、潮、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
T7	T7-1	0~0.5m	黄棕色、砂壤土、潮、少量根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T7-2	0.5~1.5m	红色、砂壤土、潮、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
	T7-3	1.5~3m	红色、中壤土、湿、无根系	/		900	0.01		616	1.22E-06		135	1.48E-04
备注：“ND”表示未检出，即检测结果小于检出限。													

表 5.2-20 农用地土壤监测与评价结果

检测项目	单位	T8（0~0.5m）			T9（0~0.5m）			T10（0~0.5m）			T11（0~0.5m）		
		监测值	标准值	标准指数	监测值	标准值	标准指数	监测值		标准指数	监测值	标准值	标准指数
样品性状描述	/	褐色、轻壤土、潮、多量根系	/	/	黑色、轻壤土、湿、多量根系	/	/	红棕色、填土、干	/	/	棕色、砂壤土、潮、多量根系	/	/
pH 值	无量纲		/	/		/	/		/	/		/	/
汞	mg/kg		/	/		/	/		3.4	0.03		/	/
砷	mg/kg		/	/		/	/		25	0.13		/	/
镉	mg/kg		/	/		/	/		0.6	0.12		/	/
铜	mg/kg		/	/		/	/		100	0.33		/	/
铅	mg/kg		/	/		/	/		170	0.17		/	/
镍	mg/kg		100	0.13		190	0.08		100	0.01		190	0.05
铬	mg/kg		/	/		/	/		250	0.1		/	/
锌	mg/kg		/	/		/	/		300	0.20		/	/
氰化物	mg/kg		/	/		/	/		/	/		/	/
二氯甲烷	mg/kg		/	/		/	/		/	/		/	/

备注：①“ND”表示未检出，即检测结果小于检出限。

②《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中无氰化物、二氯甲烷标准值，参照《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）表 1 第一类用地筛选值（氰化物 22mg/kg、二氯甲烷 94mg/kg）。

5.2.6 生态环境

（1）土地利用现状

本项目属于扩建项目，不新增用地，项目所占用土地为已取得用地规划的二类工业用地。

（2）植物分布

本扩建项目位于出租方（莆田市海恩得机电设备有限公司）红线范围内，评价范围内无自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、中国世界遗产地、国家重点文物保护单位等特殊保护区，无红树林、天然林、重要湿地、珍稀动植物栖息地等生态敏感与脆弱区。

（3）野生动物分布

本扩建项目位于出租方红线范围内，评价范围内无野生动物活动。

5.3 笏石工业区概况

5.3.1 园区入驻企业与产业现状

《莆田市笏石工业北分区（350305-07）单元控制性详细规划》规划期限为 2019-2030 年，规划范围为东至笏西街、荔港大道、西至城港大道，南至规划源兴路，北至清塘大道，规划总面积 770 公顷。2019 年编制完成《莆田市笏石工业园区北区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书》。2019 年 9 月 27 日取得《莆田市秀屿生态环境局关于印发莆田市笏石工业园区北区（350305-07）单元控制性详细规划环境影响报告书审查小组意见的通知》（莆秀环规评〔2019〕1 号）。

规划产业定位：重点发展鞋服、纺织及临港高端装备制造及相关配套产业同步构建产城高度融合示范区。笏石工业园的产业布局主要分为北侧、中部以及东部三个地块。其中，北侧地块布局医药、建材、食品等综合片区，中部地块布局电子机械、医药、鞋服，东侧片区布局建材、鞋服、食品等，详见图 1.3-5。

规划区内现有企业的行业类别包括服务业，工艺美术用品制造、机械制造、化工、食品加工、建材生产、物流运输、鞋材生产、纸制品加工等，建材和鞋服生产居多。笏石工业园区定位是市级环保型工业示范园区，园区发展方向是服装鞋业、电子信息产业、水产品加工业、塑胶制品加工业等密集型、低污染环保型轻工产业。目前本次规划区内已落地投产企业 30 家。

5.3.2 基础设施现状

（1）给水工程

秀屿通达水厂位于本区中东部，荔港大道与东圳水渠交叉的西南侧，现状水厂占地面积 31.2 亩，现状规模为 4.0 万 m^3/d，实际供水量约 2.5 万 m^3/d，供水区域包括笏石镇及月塘乡。水厂水源取自东圳水库，东圳水库引水管道沿荔港大道敷设至水厂，管径为 DN1200。本区现状由通达水厂负责供水。区内清塘大道、西塘街秀港大道、荔港大道等道路已铺设有 DN150-DN600 供水干管。现状给水管网已覆盖本厂区。

（2）雨水管网

园区现状排水管网铺设覆盖范围较小，区内雨水管网不甚完善，区内雨水绝大部分顺地形就近排入溪流等水域。区内农村居住区现状尚未铺设污水管网，难以纳入市政污水管网，村庄生活污水大都未经处理或经简易化粪池处理后采取雨污合流的方式就近排入顶社河，造成了一定的水体污染。本扩建项目所在区域雨水排入丙仑村小溪。

（3）污水管网

园区内清塘大道、西塘街、秀港大道、荔港大道已铺设有 D300-D400 污水管道，但部分区段污水尚未接入下游管网，给内河造成一定程度的污染。规划区内现状无配套污水处理厂，规划区外西南侧东庄镇胜利围垦区域内现有一座秀屿污水处理厂，配套污水管网已覆盖本厂区。

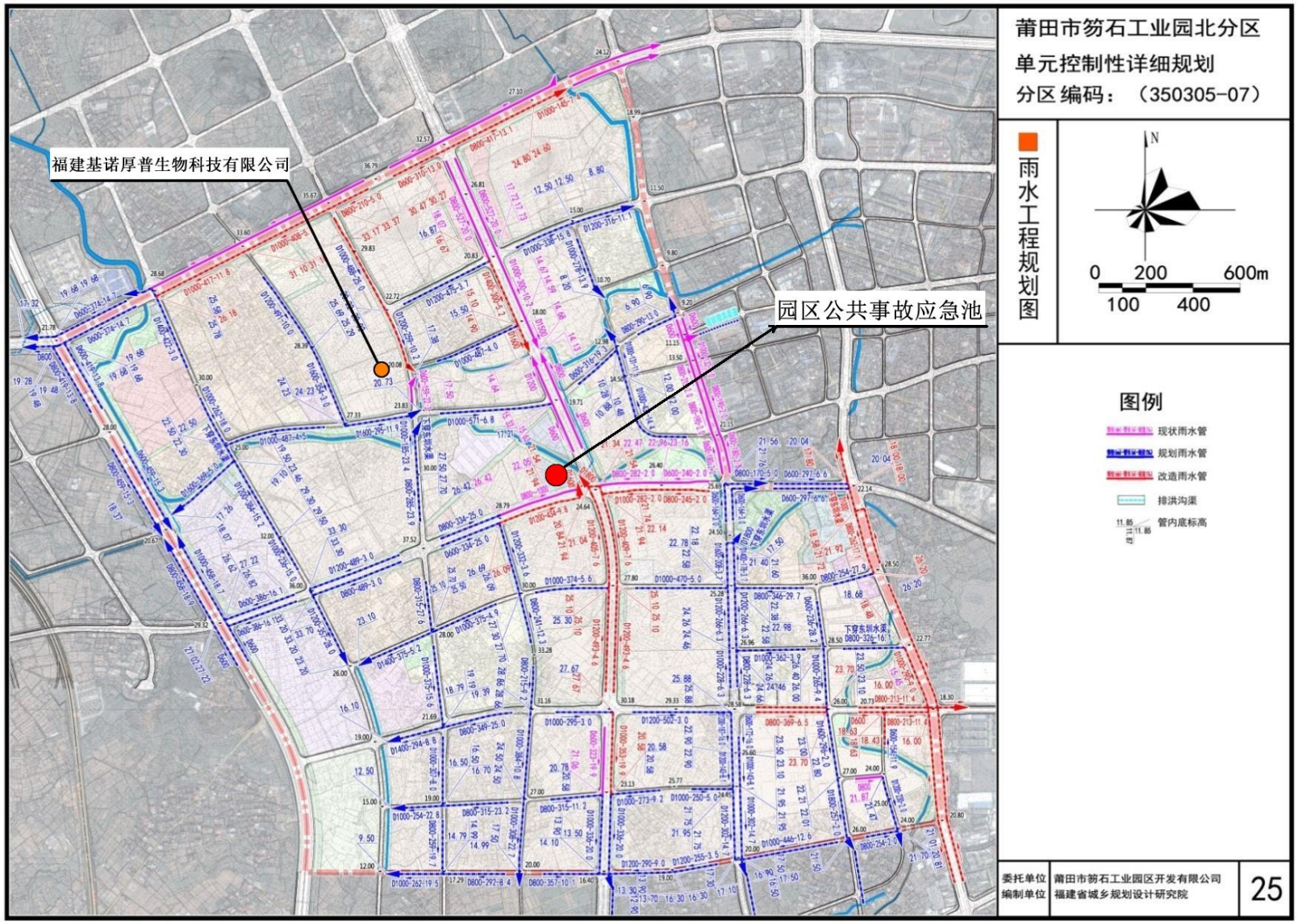


图 5.3-1 笏石工业园雨水工程规划图

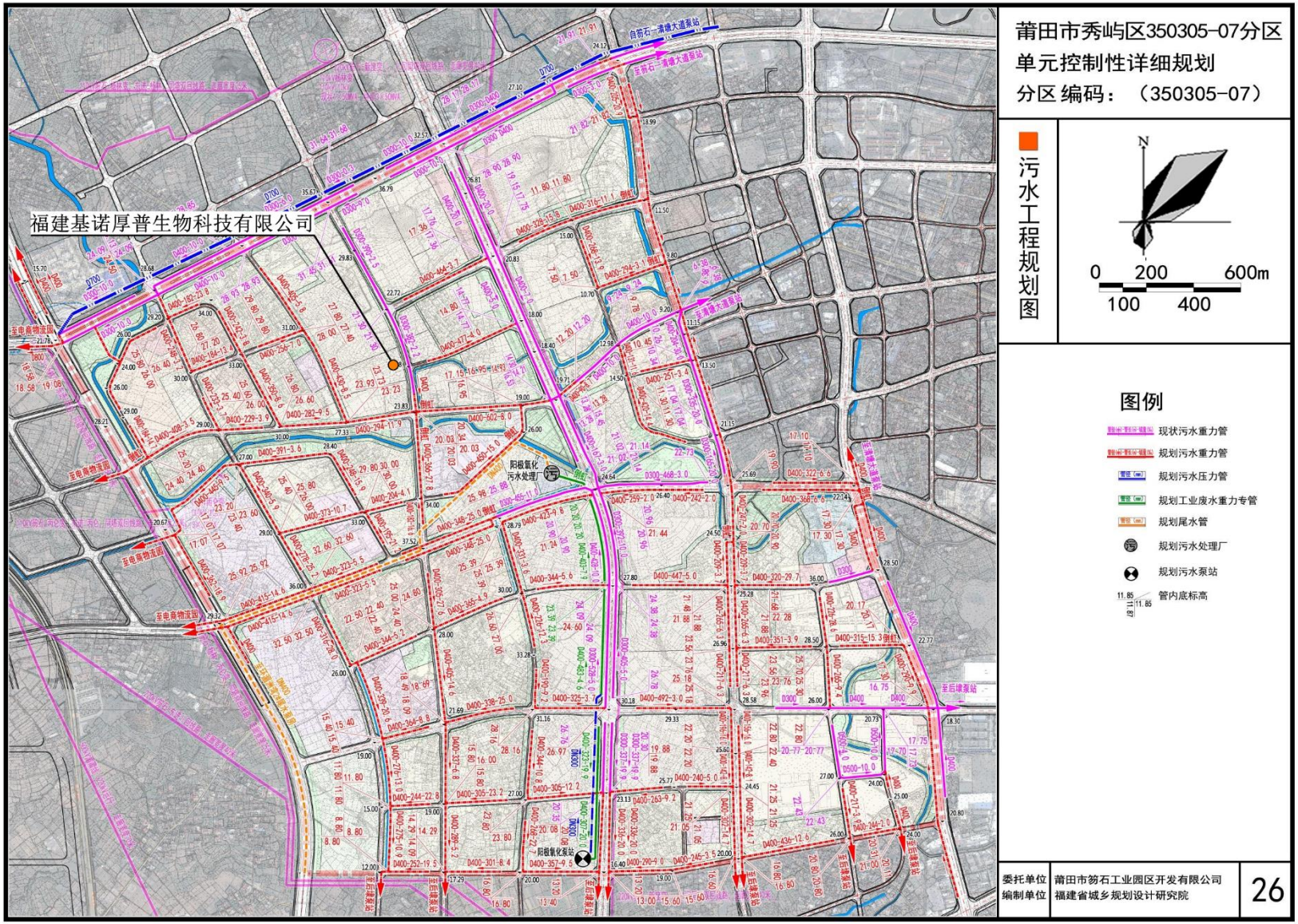


图 5.3-2 笏石工业园污水工程规划图

5.3.3 笏石工业园区风险防范措施现状

（1）园区公共事故应急池建设现状

根据规划环评要求，应设置园区事故应急池，应急池容积不低于 3000m^3，其位置见图 5.3-1。

根据现场踏勘结果，笏石工业园公共事故应急池尚未建成。根据秀屿区笏石工业园区管委会提供资料，公共事故应急池为远景规划，预计会在 2030 年后结合实际情况实施。

（2）环保隔离带建设现状

根据规划环评要求，A-36、A-37、A-38 地块与 A-33、A-14、A-21、A-22 地块之间利用规划的赤丙街及绿化带形成一条 40m 宽的环保隔离带。

根据现场踏勘结果，赤丙街及绿化带未建设，现状为农田和荒地。根据秀屿区笏石工业园区管委会提供资料，该环保隔离带位于城镇开发边界外，会在后续编制村庄规划时进行管控，建设期未定。

5.4 区域污染源调查

截至 2024 年 10 月，本扩建项目大气环境评价范围内无其他已批未建、在建的排放同类型污染源。

六、 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

扩建项目拟定工期 24 个月，本次扩建在用地红线内进行新建一座公用工程车间和两座仓库，而主体工程利用现有厂房建设。本扩建项目施工活动主要为公用工程车间和仓库的土建工程、生产车间装修和设备安装调试，主要环境影响有施工扬尘、装修废气、施工噪声、建筑垃圾和施工人员的生活垃圾、生活污水。

6.1.1 施工期废气影响分析

（1）装修废气

室内装修会有油漆、涂料的挥发，以及装修扬尘，其中苯系挥发物和其他有毒物（如甲醛）的毒害严重威胁居民的身心健康。本项目装修期间废气产生量较小，呈无组织排放，对周围大气环境影响较小。随着施工期的结束，对大气环境的影响随之消失。

（2）施工扬尘

扬尘按起尘原因可以分为风力扬尘和运输车辆扬尘。

①风力扬尘

风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如砂料、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风尘扬尘。其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q——起尘量，kg/吨·年；

V_{50}——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以沙尘为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见下表。尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向 50m 范围，主要污染物为微小尘粒。

表 6.1-1 同粒径尘粒的沉降速度

粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

②运输车辆扬尘

运输车辆起尘，主要是在建材的装卸、运输过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 6.1-2 为一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

表 6.1-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 **单位：kg/辆·km**

车速 \ P	0.1（kg/m^2）	0.2（kg/m^2）	0.3（kg/m^2）	0.4（kg/m^2）	0.5（kg/m^2）	0.6（kg/m^2）
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.28710
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
20(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

（3）汽车运输和施工机械尾气

运输车辆和燃油施工机械在运输过程和施工过程中会排放一定数量的废气，污染物以 NOx、CO 和烃类为主。本项目汽车运输和施工机械尾气主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生影响。施工机械和运输车辆作业均为露天作业，地面空气流动

性大，扩散能力强，机械排放的尾气难于聚集，故施工机械和运输车辆所排放的尾气对环境影响较小。

6.1.2 施工期废水影响分析

施工期产生的废水主要包括施工废水和施工人员的生活污水。

（1）施工废水

施工废水主要来自施工机械清洗、地面冲洗等，该类废水含大量泥沙，悬浮物浓度较高，并带有少量的油污。针对本项目施工废水特点，环评要求施工单位在施工现场设置废水沉淀池，施工废水经沉淀处理后回用，不排放。

（2）生活污水

本扩建项目不设施工营地。施工人员可使用厂区现有卫生设施，生活污水将排入市政污水管网，对周边环境影响较小。

综上，本扩建项目施工期各类废水经收集后妥善处理，对周边环境影响较小。

6.1.3 施工期噪声影响分析

（1）施工期噪声影响分析

采用几何发散衰减计算式预测噪声强度：

$$L_2=L_1-20lg（r_2/r_1）$$

式中：$L_{A(r)}$—距离声源 r 米处的 A 声级(dB)；

L_{Aw}—点声源的 A 声功率级(dB)；

r—声源至受声点的距离(m)。

施工机械和运输车辆噪声以单点源或多点源在施工区内分布，噪声源强取决于施工方式、施工机械种类及交通运输量，本项目施工期使用的建筑机械设备种类及数量不明确，本次评价选择常见且噪声值较大的设备进行预测，各单独噪声源强衰减情况见表 6.1-3。

表 6.1-3 单台设备不同距离处噪声强度一览表

施工阶段	施工设备	不同距离噪声值 dB										
		5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
土石方阶段	装载机	80	74	68	62	58	56	54	50	48	44	42
	柴油空压机	88	82	76	70	66	64	62	58	56	52	50
	挖掘机	79	73	67	61	57	55	53	49	47	43	41
	风镐	91	85	79	73	69	67	65	61	59	55	53

施工阶段	施工设备	不同距离噪声值 dB										
		5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
基础桩基阶段	灌注桩钻机	82	76	70	64	60	58	56	52	50	46	44
	静压式打桩机	76	70	64	58	54	52	50	46	44	40	38
结构施工浇筑阶段	起重机	80	74	68	62	58	56	54	50	48	44	42
	混凝土振动器	78	72	66	60	56	54	52	48	46	42	40
装修阶段	拉直切断机	78	72	66	60	56	54	52	48	46	42	40
	冲击钻	81	75	69	63	59	57	55	51	49	45	43

（2）噪声影响分析

依据施工噪声预测结果，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）排放限值（昼间 L_{Aeq} 值≤70dB，夜间值≤55dB 的要求），在没有声屏障衰减情况下，单一施工机械作业时，昼间施工噪声的影响范围大约在施工场地周边 60m 以内，夜间施工噪声的影响范围超过 300m。建议建设单位通过缩短工期，避免在夜间进行施工活动等措施，减少施工期噪声的影响。

依据施工噪声预测结果，对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB，夜间 50dB 的要求），在没有声屏障衰减情况下，昼间施工噪声的影响范围大约在施工场地周边 200m 以内，夜间施工噪声的影响范围超过 400m。施工期间会对周围村庄造成一定不利影响，特别是对丙仑村居民。因此，本评价建议合理布局施工场地，施工时应将高噪声设备布置远离居民区，并避免同时使用高噪声源设备；建设单位加快施工进度；同时，施工单位合理安排好施工时间，避开在午间（12:00~2:00）、夜间（22:00~6:00）期间施工。同时通过建设施工围挡等声衰减的情况下，施工噪声对敏感目标的影响有所减缓。

项目施工期使用的机械设备种类杂、数量多，且噪声声级较强。在施工现场，可能出现多台机械设备同时作业的情况，这种情况下施工噪声对环境的影响将有所增大，其影响范围及影响程度将随使用设备的种类、数量以及施工阶段的不同而出现波动。根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3~8dB，一般不会超过 10dB。但是，值得注意的是，施工机械设备单体噪声随距离衰减情况预测结果只是理论值，以上的预测是不考虑地面吸声、建筑物阻隔等附加衰减，仅考虑距离衰减的情况。根据其他同类型项目的调查及实测资料，由于工程作业的地形限制，作业场所与敏感点存在高差、传播路线遮挡、地面吸声和绿化带吸收，每天的作业时间不连续等多方面因素，单台施工机

械施工噪声的实际大小、影响时间和影响程度一般略小于预测值。施工场地噪声的特点是周期短、强度大，对环境的影响是暂时的，施工结束后，噪声的影响也停止。

（2）施工期运输车辆噪声影响

施工期间，施工现场产生的建筑垃圾和生活垃圾需要运出，扩建项目所需的建筑材料需要运入，车辆行驶时轮胎与路面之间的摩擦碰撞、车辆自身零部件的运转以及偶发的驾驶员行为（如鸣笛、刹车等）都是产生噪声的原因。

施工期运输车辆噪声属于交通噪声，运输车辆将会对项目沿线的交通带来一定影响。若施工期间对运输作业制定合理的运输路线和时间，尽量避开繁忙道路和交通高峰时段，缓解施工期对交通带来的影响；同时做好驾驶员的职业道德教育，对施工期运输作业进行科学管理，合理安排，避开高峰，施工期车流量对城市交通和交通噪声的影响将会更小。

6.1.4 施工期固体废物影响分析

（1）建筑垃圾

建筑垃圾主要为建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备等。本扩建项目建筑垃圾产生量约为 0.94t。建筑垃圾应分类收集，可回收利用的外售给资源回收公司，不能利用的建筑垃圾委托笏石工业园区环卫部门统一处置。管道施工期间多余部分土方就地用于绿化。

（2）生活垃圾

施工期施工人员产生的生活垃圾经集中收集后，由环卫部门运至垃圾填埋场处置，严禁随意丢弃或堆放。

综上，本扩建项目施工期各类固体废物均能得到妥善处置，不会造成二次污染。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期对生态环境的影响主要是公用工程车间和仓库基础施工造成水土流失。

（1）施工造成表层土壤破坏。土壤无论受到何种形式的干扰，首先破坏肥力最高、养分最多、结构最好的表层土壤。土壤有机质含量随土壤侵蚀强度的加剧而降低。

（2）施工造成表土流失。雨水侵蚀致使土壤流失，土层变薄，破坏土体构型。经雨水冲刷形成的泥水，含有高浓度悬浮物，不经处理流入富屯溪，将污染水质。流入周边农田，将破坏农作物和农田土壤肥力。

（3）施工将破坏厂区红线内现有植被，如杂草等。

通过采取施工前在项目周边建临时排水沟，并在排水沟出口设沉淀池。施工道路采用硬化路面，裸露地面及时夯实回填。通过采取水土保持措施，可使水土流失降低到最小程度。扩建项目在厂区用地红线范围内，项目施工对生态环境影响只限制于厂区内。

综上，在采取必要的水土保持措施前提下，本扩建项目施工对区域生态影响较小。

6.2 运营期大气环境影响预测与评价

6.2.1 气象资料统计

本扩建项目位于莆田市笏石工业园，距项目最近的气象站为秀屿气象站（经度119.11度，纬度25.27度），与项目地直线距离为5830m。莆田市20年气象统计资料选取时间为2004~2023年，评价基准年气象统计时间为2023年，观测气象数据基本信息见表6.2-1。

表6.2-1 观测气象数据信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站UTM坐标		相对距离/m	海拔高度	数据年份	气象要素
			X	Y				
秀屿	58938	县级市	3553	-4572	5830	44.049	2023	气温、气压、风、湿度、云、降水

6.2.1.1 近20年气象统计资料分析

根据莆田市2004-2023年统计资料，年平均温度、年最高温度、年最低温度、年平均风速、年最大风速、年平均相对湿度、年平均降水量、最大年降水量、最小年降水量、年均日照时数等，见表6.2-2。

表6.2-2 模拟气象数据信息

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		21.07	/	/
累年极端最高气温（℃）		35.72	2019/08/10	37.5
累年极端最低气温（℃）		4.1	2005/01/01	0
多年平均气压（hPa）		1010.52	/	/
多年平均水汽压（hPa）		20.23	/	/
多年平均相对湿度（%）		75.22	/	/
多年平均降雨量（mm）		1285.28	/	/
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.7	/	/

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
	多年平均雷暴日数(d)	20.45	/	/
	多年平均冰雹日数(d)	0.05	/	/
	多年平均大风日数(d)	11.75	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		22.37	2023/07/28	35.4SW
多年平均风速（m/s）		3.2	/	/
多年主导风向、风向频率(%)		NE 23.86	/	/
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		0.06	/	/

（1）气象站风观测数据统计

①月平均风速

秀屿气象站月平均风速如表 6.2-3，10 月平均风速最大（5.83m/s），6 月风速最小（3.38m/s）。

表 6.2-3 秀屿气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	5.57	5.96	4.87	4.1	4.33	3.38	4.71	3.18	4.68	5.83	5.21	5.29

②风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 6.2-1 所示，秀屿气象站主要风向为 NE、NNE、ENE 占 56.94%，其中以 NE 为主风向，占到全年 25.73%左右。

表 6.2-4 秀屿气象站年风向频率统计（单位：%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	8.12	18.14	25.73	13.07	5.96	1.21	2.02	4.98	7.10	5.83	3.53	1.12	1.15	0.57	0.35	1.06	0.06

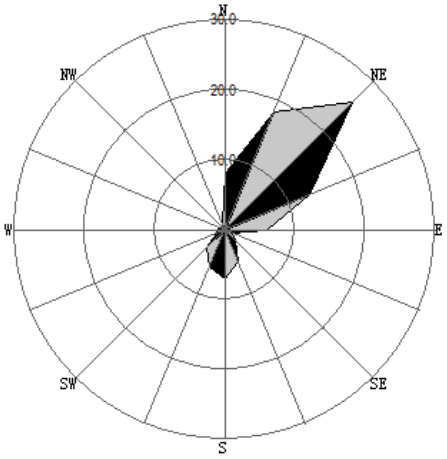


图 6.2-1 秀屿风向玫瑰图（静风频率 0.06%）

表 6.2-5 秀屿气象站年风向频率统计（单位：%）

风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	13.17	32.26	30.24	11.69	2.55	0.40	1.08	2.02	1.88	1.08	0.40	0.67	0.54	0.27	0.81	0.94	0.00
02	6.99	27.53	36.16	15.63	3.72	0.60	0.60	1.34	2.68	1.19	0.74	0.74	0.60	0.45	0.00	1.04	0.00
03	9.14	21.64	24.87	20.03	5.91	1.48	1.34	2.28	5.65	3.36	1.75	0.40	0.40	0.54	0.13	1.08	0.00
04	5.28	12.78	19.03	24.31	7.64	1.25	3.33	6.53	6.94	3.06	2.92	1.94	2.08	1.39	0.83	0.69	0.00
05	3.23	9.81	23.66	18.55	6.99	1.88	2.42	6.05	8.33	10.89	5.65	0.67	0.67	0.81	0.13	0.27	0.00
06	4.44	9.72	9.03	7.50	8.19	1.53	1.94	7.64	12.78	16.39	10.69	2.92	5.00	1.39	0.14	0.69	0.00
07	3.09	3.23	12.50	4.70	3.63	1.88	3.36	8.74	22.18	20.83	11.96	1.34	1.08	0.00	0.27	1.21	0.00
08	5.91	8.06	11.29	6.32	6.32	2.28	5.38	11.96	16.26	9.27	6.45	3.63	2.02	1.34	1.21	1.88	0.40
09	5.42	19.17	31.67	13.75	8.06	1.53	3.06	9.03	3.75	1.39	1.25	0.28	0.42	0.00	0.42	0.69	0.14
10	11.56	28.90	40.73	11.16	6.32	0.00	0.00	0.00	0.13	0.27	0.00	0.00	0.13	0.27	0.00	0.54	0.00
11	20.00	21.11	33.75	10.69	7.08	0.56	0.28	1.25	0.97	0.83	0.00	0.28	0.14	0.42	0.14	2.50	0.00
12	9.14	24.06	36.56	12.90	5.11	1.08	1.34	2.69	3.09	0.94	0.27	0.54	0.81	0.00	0.13	1.21	0.13

气象统计1风频玫瑰图

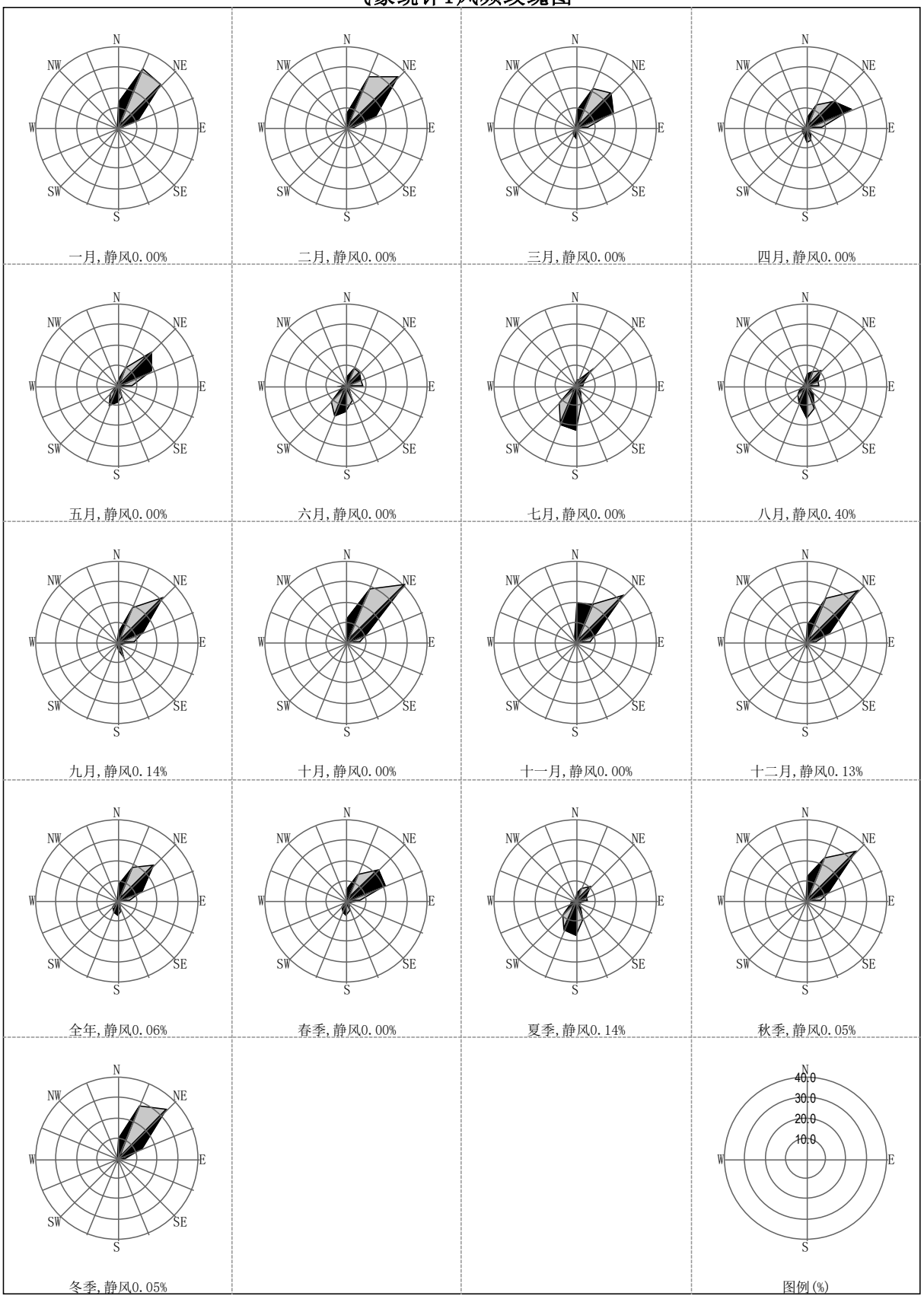


图 6.2-2 秀屿月风向玫瑰图

③风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，秀屿气象站风速呈增大趋势，2022 年全年平均风速最大（5.04m/s），2004 年全年平均风速最小（2.63m/s），无明显周期。



图 6.2-3 秀屿（2004-2023）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

（2）气象站温度分析

①月平均气温与极端气温

秀屿气象站 7 月气温最高（28.91℃），1 月气温最低（12.48℃），近 20 年极端最高气温出现在 2019/08/10（37.5℃），近 20 年极端最低气温出现在 2005/01/01（0℃）。

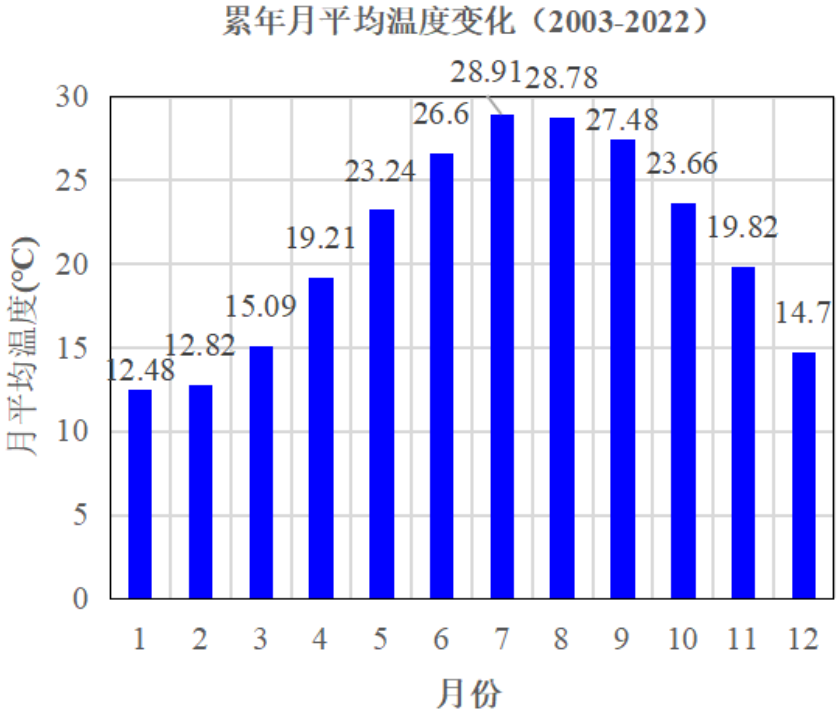


图 6.2-4 秀屿月平均气温（单位：℃）

②温度年际变化趋势与周期分析

秀屿气象站近 20 年气温呈上升趋势，2021 年全年平均气温最高（21.62℃），2011 年全年平均气温最低（20.31℃），无明显周期。

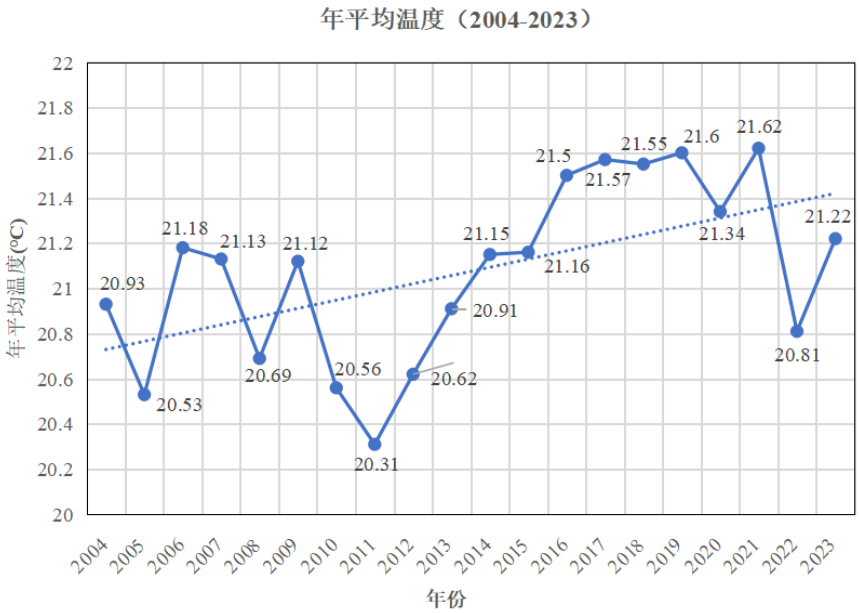


图 6.2-5 秀屿（2004-2023）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

（3）气象站降水分析

①月总降水与极端降水

秀屿气象站 7 月降水量最大（266.55mm），2 月降水量最小（112.43mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2019/08/02（187.4mm）。

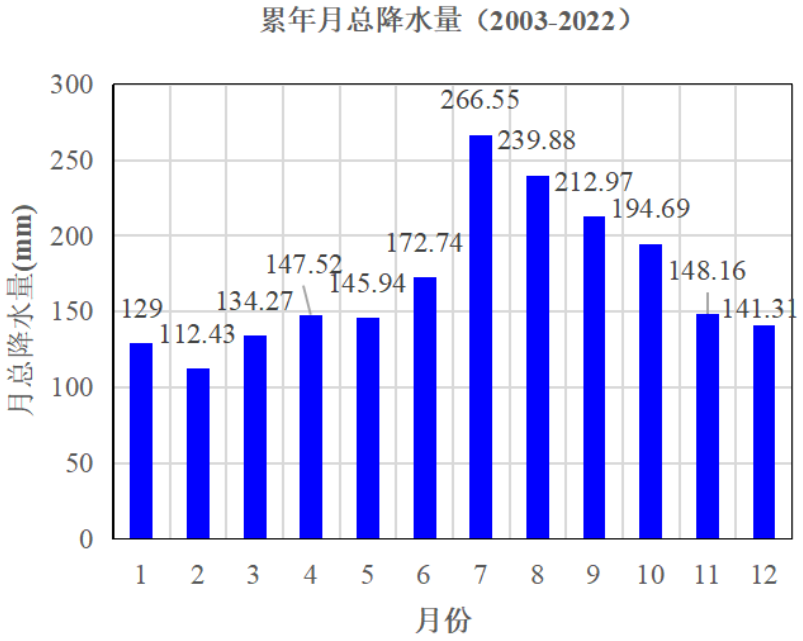


图 6.2-6 秀屿月平均降水量（单位：毫米）

②降水年际变化趋势与周期分析

秀屿气象站近 20 年年降水总量无明显趋势，2016 年全年总降水量最大（2378.1mm），2015 年全年总降水量最小（1725.6mm），无明显周期。

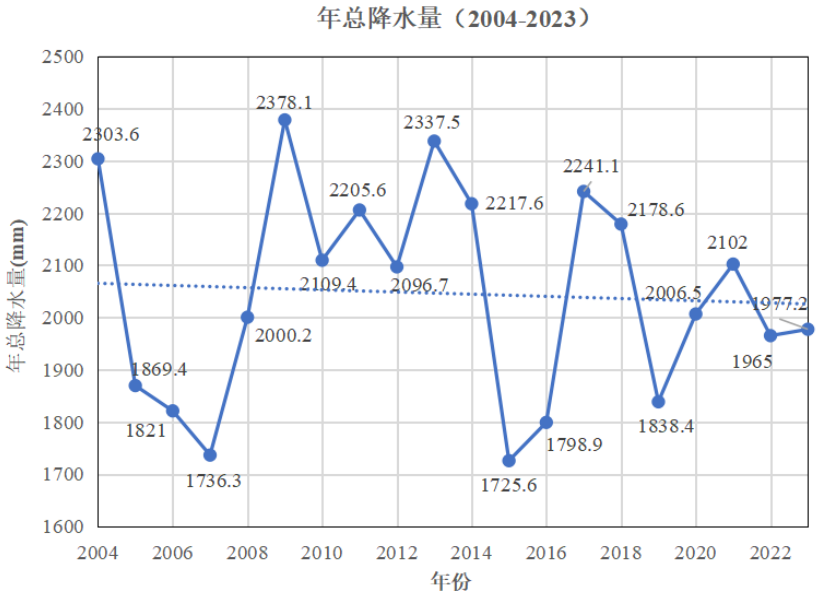


图 6.2-7 秀屿（2004-2023）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

（4）气象站日照分析

①月日照时数

秀屿气象站 6 月日照最长（253.92 小时），10 月日照最短（36.48 小时）。

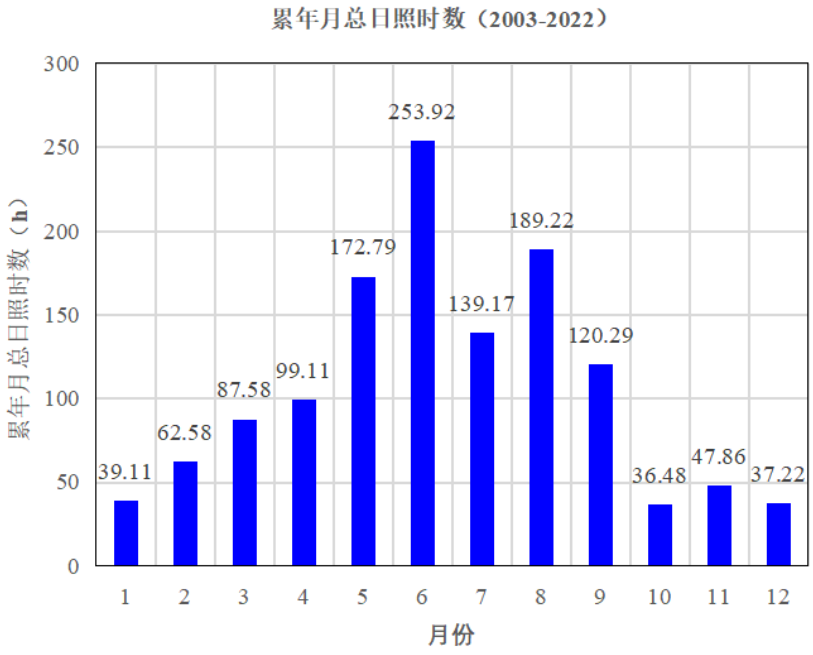


图 6.2-8 秀屿月日照时数（单位：小时）

②日照时数年际变化趋势与周期分析

秀屿气象站近 20 年年日照时数呈下降趋势，2016 年全年日照时数最长（2345.3 小时），2014 年全年日照时数最短（788.3 小时），无明显周期。

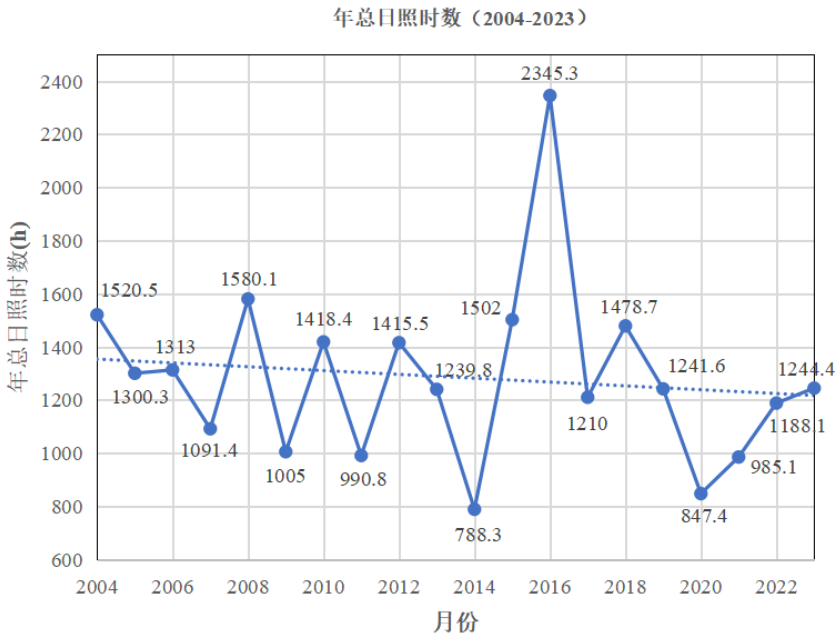


图 6.2-9 秀屿（2004-2023）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

（5）气象站相对湿度分析

①月相对湿度分析

秀屿气象站 6 月平均相对湿度最大（84%），10 月平均相对湿度最小（67.5%）。

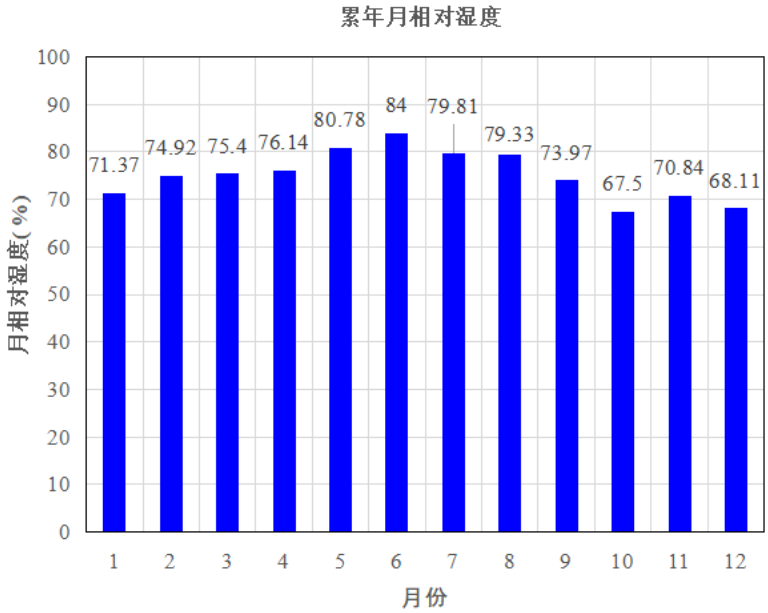


图 6.2-10 秀屿月平均相对湿度（纵轴为百分比）

②相对湿度年际变化趋势与周期分析

秀屿气象站近 20 年年平均相对湿度无明显趋势，2016 年全年平均相对湿度最大（80.68%），2006 年全年平均相对湿度最小（69.08%），无明显周期。

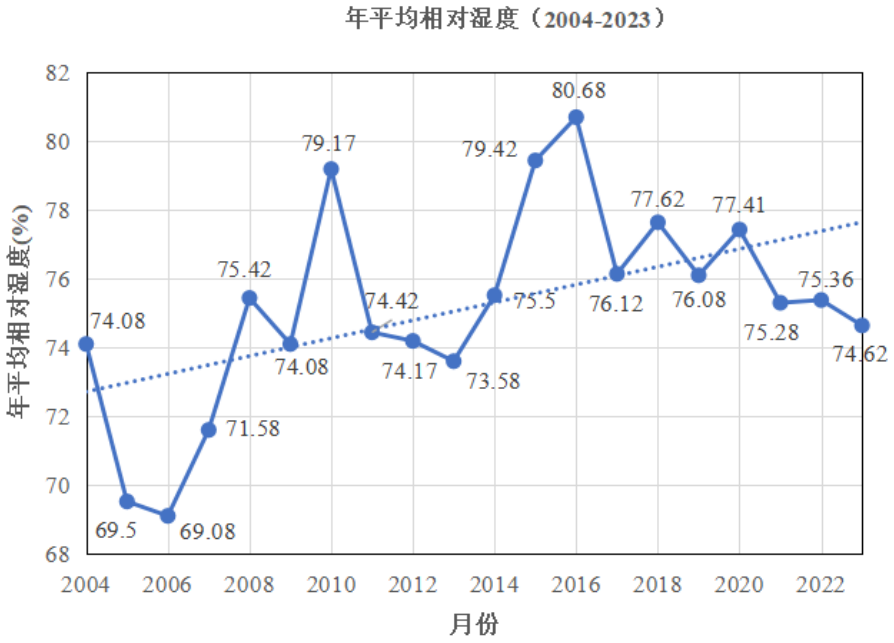


图 6.2-11 秀屿（2004-2023）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

6.2.1.2 高空气象统计分析

高空气象资料由生态环境部环境工程评估中心重点实验室利用中尺度数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

高空数据包括每天 8 时和 20 时数据，垂直分 20 层，最低层数据为离地 38m 数据，顶层为 5332m。根据评价区高空温廓线显示，评价范围内逆温不明显。

6.2.2 废气排放预测评价

6.2.2.1 污染源参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的相关要求，“选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。”本扩建项目估算模式预测所采用的源强见下表 6.2-6、表 6.2-7。

本次环评以扩建项目各污染物最大排放速率作为正常工况下的预测源强，预测扩建项目运营期大气污染物排放的浓度分布，评价主要环境保护目标的环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。评价范围内已批在建、拟建项目污染源中，无同类污染源。本次环评以各排气筒排放污染物最大产生速率作为正常工况下的预测源强。

表 6.2-6 扩建项目新增污染源有组织排放一览表

序号	类型	污染源名称	UTM 坐标（X，Y）/m		排气筒高度	排气筒内径	烟气流量	烟气出口温度	排放工况	评价因子污染源强					
										非甲烷总烃	二甲基甲酰胺	二氯甲烷	哌啶	氨	硫化氢
			X	Y	m	m	m^3/h	℃		kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1	点源	DA001	51	25	25	0.6	10000	20	正常/间歇	0.2427	0.0025	0.1867	/	/	/
2	点源	DA002	-12	67	25	0.6	10000	20	正常/间歇	0.0099	/	/	/	/	/
3	点源	DA004	39	4	15	0.6	10000	20	正常/间歇	0.0442	/	/	/	0.0023	0.0001
4	点源	DA008	28	99	25	0.6	15000	20	正常/间歇	/	/	/	/	0.0114	
5	点源	DA009	6	91	25	0.6	10000	20	正常/间歇	0.0770	/	/	/	/	/
6	点源	DA010	10	82	25	0.6	15000	20	正常/间歇	1.0267	0.0123	1.0267	/	/	/
7	点源	DA011	15	73	25	0.6	15000	20	正常/间歇	1.1122	0.1178	0.0508	0.0078	/	/

备注：DA001 最不利条件为溶解工序（G3-8）与纯化工序（G3-12）同时发生。

DA011 最不利条件为替尔泊肽减压浓缩工序（G6-8）、司美格鲁肽过滤工序（G5-4）和溶剂回收工序同时发生。其中二甲基甲酰胺、二氯甲烷最大排放速率为多肽合成反应和溶剂回收同时发生；哌啶最大排放速率为替尔泊肽和司美格鲁肽的多肽合成反应同时发生。

表 6.2-7 扩建项目新增污染源无组织排放一览表

序号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率（kg/h）		
		X	Y								非甲烷总烃	氨	硫化氢
1	1#危废暂存间	63	4	31	15	11	-20	6.9	7200	正常间歇	0.0054	/	/
2	2#危废暂存间	-26	3	33	13	10	-20	6.9	7200	正常间歇	0.0192	/	/
3	污水处理站	36	-4	33	11	10	-20	6.9	7200	正常间歇	/	0.0012	0.00005
4	研发实验室	33	27	31	32	12	-20	8	7200	正常间歇	0.004	/	/

表 6.2-8 扩建项目新增和削减污染源有组织排放一览表

序号	类型	污染源名称	UTM 坐标（X，Y）/m		排气筒高度	排气筒内径	烟气流量	烟气出口温度	排放工况	评价因子污染源强
										NO_2*
			X	Y	m	m	m^3/h	℃		kg/h
1	新增点源	DA012	-44	49	16	0.6	8000	120	正常/间歇	0.72
2	削减源	DA006	22	-3	10	0.7	4000	120		0.40
备注：*NO_2 占 NO_x 的比例按 0.9 计。										

表 6.2-9 扩建项目非正常排放参数表

非正常排放源	污染物	非正常排放速率/kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次	非正常排放原因
DA001	非甲烷总烃	0.6067	0.5	1	废气处理设施处理效率下降至 50%
	二甲基甲酰胺	0.0062	0.5	1	
	二氯甲烷	0.4667	0.5	1	
DA002	非甲烷总烃	0.0309	0.5	1	
DA004	非甲烷总烃	0.1229	0.5	1	
	氨	0.0064	0.5	1	
	硫化氢	0.0003	0.5	1	
DA008	氨	0.0286	0.5	1	
DA009	非甲烷总烃	0.1926	0.5	1	
DA010	非甲烷总烃	2.5667	0.5	1	
	二甲基甲酰胺	0.0308	0.5	1	
	二氯甲烷	2.5667	0.5	1	
DA011	非甲烷总烃	2.9700	0.5	1	
	二甲基甲酰胺	0.1043	0.5	1	
	二氯甲烷	0.1225	0.5	1	
	哌啶	0.0195	0.5	1	

6.2.2.2 预测因子

根据工程分析所识别的污染因子，确定环境空气影响预测因子为：非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨、硫化氢和二氧化氮。

6.2.2.3 评价标准

（1）非甲烷总烃、氨、硫化氢和二氧化氮评价标准详见表 2.3-1。

（2）由于二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶等污染物国家尚未发布环境质量标准，

本次评价参照《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）附录 C 多介质环境目标值估算方法进行计算浓度限值。

以对健康影响为依据，在没有阈限值或推荐值情况下，通过 LD_{50} 估算化学物质 $AMEG_{AH}$ 值，基本上以大鼠急性经口毒 LD_{50} 为依据。$AMEG_{AH}$ 单位为 μg/m³，模式如下：

$$AMEG_{AH}=0.107\times LD_{50}$$

二甲基甲酰胺大鼠急性经口毒 LD_{50} 为 4000mg/kg，$AMEG_{AH}$ 为 428μg/m³；

二氯甲烷大鼠急性经口毒 LD_{50} 为 1600mg/kg，$AMEG_{AH}$ 为 171μg/m³；

哌啶大鼠急性经口毒 LD_{50} 为 400mg/kg，$AMEG_{AH}$ 为 43μg/m³。

表 6.2-10 特征污染物评价标准

污染物名称	浓度限值		单位	标准来源
二甲基甲酰胺	一次最高容许浓度	428	μg/m³	《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）附录 C 多介质环境目标值估算方法
二氯甲烷	一次最高容许浓度	171	μg/m³	
哌啶	一次最高容许浓度	43	μg/m³	

6.2.2.4 预测范围

本扩建项目评价等级为一级，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自全厂厂界外延 $D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围，本扩建项目 $D_{10\%}$=678m＜2.5km，因此，本扩建项目评价范围取以项目厂址为中心区域的边长 5km 的矩形范围。

6.2.2.5 预测情景

根据现状章节评价，项目所在区为达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐预测情景，本次预测内容及设定的情景见表 6.2-11。

表 6.2-11 预测情景

污染源	污染源排放形式	预测内容	预测因子	计算点	评价内容
新增污染源	正常排放	日均浓度 年均浓度	NO_2	环境空气保护目标及网格点区域新增最大地面浓度点	最大浓度占标率
		小时浓度	非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨和硫化氢		
新增污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	保证率日均浓度 年均浓度	NO_2	环境空气保护目标及网格点区域最	叠加周边在建拟建、现状浓度后的保证率

污染源	污染源排放形式	预测内容	预测因子	计算点	评价内容
		小时浓度	非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、氨和硫化氢	大落地地面浓度	日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
新增污染源	非正常排放	小时浓度	非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨和硫化氢	环境空气保护目标区域最大地面浓度点	最大浓度占标率
备注	哌啶监测方法标准尚未发布，无法监测，因此无本底值数据，本次评价不进行哌啶叠加本底值预测。				

6.2.2.6 预测模型及参数

（1）确定评价基准年

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。

本扩建项目位于莆田市荔石工业园，根据《2023 年莆田市环境质量状况》、莆田市监测站的环境监测数据以及补充监测数据，项目所在区域属于环境质量达标区域。

本评价选取 2023 年为评价基准年，符合导则要求。

（2）AERMOD 模型

本扩建项目评价基准年（2023 年）风速≤0.5m/s 的最大持续时间为 2h，未超过 72h；近 20 年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）频率为 0.06%，未超过 35%；本扩建项目不存在岸线熏烟，且估算的最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准。对照大气导则 8.5.2，无需采用 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

（3）地形数据参数

地形数据来自 http://srtm.csi.cgiar.org/网站提供的高程数据，地形数据示意如图 6.2-12 所示。

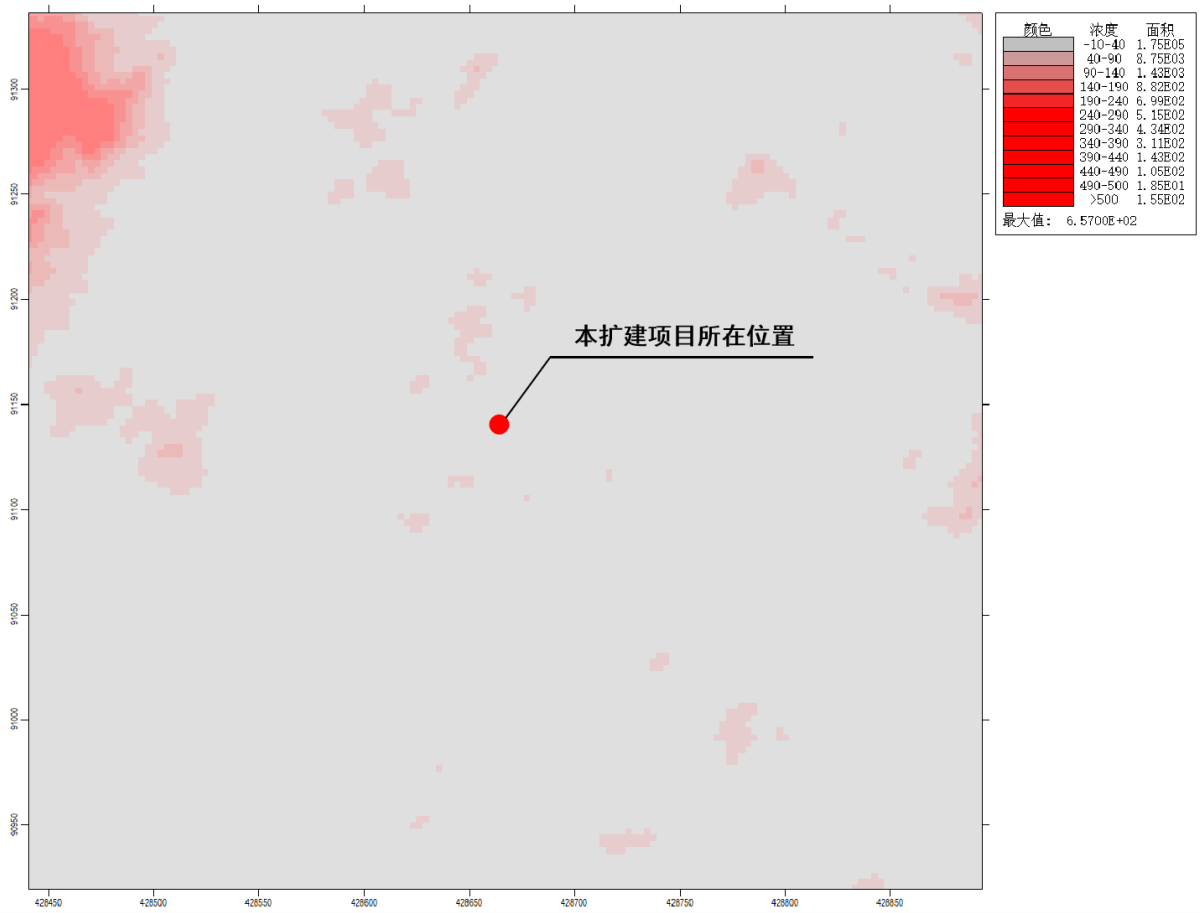


图 6.2-12 区域内地形高程示意图（单位：m）

（4）AERMOD 地表分区、粗糙度的取值

本扩建项目地处城区，地表特征参数根据评价范围内项目周围的地面特征，地表类型分为 1 个扇形区域，主要为城市。参照生态环境部环境工程评估中心《大气预测软件系统 AERMOD 简要用户使用手册》和中国气候区划等，各分区地表粗糙度等取值见表 2.4-2、表 2.4-3 所示。

6.2.2.7 预测网格设置及关心点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中相关规定，网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5～15km 的网格间距不超过 250m。本次预测网格点设置见表 6.2-12 所示，离散预测点即关心点的位置及坐标见表 2.5-1。

表 6.2-12 预测网格点设置表

预测网格点方法		本次预测网格点设置	导则规定设置方法
布点原则		网格等间距	网格等间距或紧密远疏法
预测网格点网格距	距离源中心≤5km	100m	≤100m

6.2.2.8 现状本底取值

评价区域收集了莆田市监测站 2023 年的逐日监测数据作为背景值，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），特征污染物采用补充监测点位的大气环境现状监测值，即取各监测点位数据同时刻平均值，再取各监测时段平均值中最大值，本评价现状本底浓度取值见表 6.2-13 所示。

表 6.2-13 各保护目标及网格点现状本底值取值一览表

序号	污染因子	平均时段	单位	本底取值
1	非甲烷总烃	一次最高容许浓度	μg/m^3	0.035
2	二甲基甲酰胺	一次最高容许浓度	μg/m^3	0.01
3	二氯甲烷	一次最高容许浓度	μg/m^3	0.5
4	氨	1 小时	μg/m^3	0.07
5	NO_2	日均值	μg/m^3	24.7505
		年均值	μg/m^3	9.7745
注：①非甲烷总烃、二甲基甲酰胺和二氯甲烷现状本底值均低于检出限，依据 2007 年原国家环保总局《环境空气质量监测规范》（试行）附件五，本评价按检出限的一半参加统计计算。②哌啶监测方法标准尚未发布，因此无本底值数据，本次评价不进行哌啶叠加本底值预测。				

6.2.3 正常排放工况大气预测结果

6.2.3.1 扩建项目新增污染物贡献值分析

（1）非甲烷总烃

本扩建项目新增源排放的非甲烷总烃在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-14。各环境空气保护目标中，小时最大浓度预测值为 68.9620μg/m^3，占标率为 3.45%，出现在丙仑村。网格点小时最大浓度预测值为 138.2995μg/m^3，占标率为 6.91%，出现在网格点（146,-6）。

表 6.2-14 扩建项目非甲烷总烃贡献值预测结果表

序号	预测点名称	平时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间	评价标准（μg/m^3）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	68.9620	23091707	2000	3.45	达标
2	炮厝村	1 小时	19.6497	23060805	2000	0.98	达标
3	秀山村	1 小时	17.3441	23081805	2000	0.87	达标
4	北埔村	1 小时	17.7429	23102001	2000	0.89	达标
5	坝津村	1 小时	17.4810	23041607	2000	0.87	达标
6	杨林村	1 小时	15.2673	23080504	2000	0.76	达标

7	度田村	1 小时	22.3278	23060221	2000	1.12	达标
8	岐厝村	1 小时	14.6241	23071905	2000	0.73	达标
9	松林村	1 小时	14.5960	23051901	2000	0.73	达标
10	篁山村	1 小时	21.5241	23091707	2000	1.08	达标
11	温东村	1 小时	13.9672	23080204	2000	0.70	达标
12	顶社村	1 小时	16.1433	23051423	2000	0.81	达标
13	西徐村	1 小时	12.7314	23060201	2000	0.64	达标
14	丙店小学	1 小时	61.9574	23091607	2000	3.10	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	23.5375	23072103	2000	1.18	达标
16	网格点最大值	1 小时	138.2995	23091707	2000	6.91	达标

（2）二甲基甲酰胺

本扩建项目新增源排放的二甲基甲酰胺在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-15。各环境空气保护目标中，小时最大浓度预测值为 3.6242μg/m^3，占标率为 0.85%，出现在丙仑村。网格点小时最大浓度预测值为 8.5511μg/m^3，占标率为 2.00%，出现在网格点（146,-6）。

表 6.2-15 扩建项目二甲基甲酰胺贡献值预测结果表

序号	预测点名称	平时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间	评价标准（μg/m^3）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	3.6243	23091707	428	0.85	达标
2	炮厝村	1 小时	0.9923	23060805	428	0.23	达标
3	秀山村	1 小时	0.8761	23081805	428	0.20	达标
4	北埔村	1 小时	0.9244	23102001	428	0.22	达标
5	坝津村	1 小时	0.9166	23041607	428	0.21	达标
6	杨林村	1 小时	0.7912	23080504	428	0.18	达标
7	度田村	1 小时	1.1596	23060221	428	0.27	达标
8	岐厝村	1 小时	0.7451	23071805	428	0.17	达标
9	松林村	1 小时	0.7448	23031520	428	0.17	达标
10	篁山村	1 小时	1.1353	23091707	428	0.27	达标
11	温东村	1 小时	0.7183	23080204	428	0.17	达标
12	顶社村	1 小时	0.8406	23051423	428	0.20	达标
13	西徐村	1 小时	0.6585	23060201	428	0.15	达标
14	丙店小学	1 小时	3.2656	23091607	428	0.76	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	1.2009	23072103	428	0.28	达标

序号	预测点名称	平时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率%	达标情况
16	网格点最大值	1 小时	8.5511	23091707	428	2.00	达标

（3）二氯甲烷

本扩建项目新增源排放的二氯甲烷在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-16。各环境空气保护目标中，小时最大浓度预测值为 34.4293μg/m³，占标率为 20.13%，出现在丙仑村。网格点小时最大浓度预测值为 62.5201μg/m³，占标率为 36.56%，出现在网格点（146,-6）。

表 6.2-16 扩建项目二氯甲烷贡献值预测结果表

序号	预测点名称	平时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	34.4293	23091707	171	20.13	达标
2	炮厝村	1 小时	9.3214	23060805	171	5.45	达标
3	秀山村	1 小时	8.1823	23081805	171	4.78	达标
4	北埔村	1 小时	8.7062	23102001	171	5.09	达标
5	坝津村	1 小时	8.7525	23041607	171	5.12	达标
6	杨林村	1 小时	7.4677	23080504	171	4.37	达标
7	度田村	1 小时	10.8999	23060221	171	6.37	达标
8	岐厝村	1 小时	7.0781	23071905	171	4.14	达标
9	松林村	1 小时	7.0354	23051901	171	4.11	达标
10	篁山村	1 小时	10.8033	23091707	171	6.32	达标
11	温东村	1 小时	6.8005	23080204	171	3.98	达标
12	顶社村	1 小时	7.9238	23051423	171	4.63	达标
13	西徐村	1 小时	6.2466	23060201	171	3.65	达标
14	丙店小学	1 小时	30.9855	23091607	171	18.12	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	11.1412	23072103	171	6.52	达标
16	网格点最大值	1 小时	62.5201	23091707	171	36.56	达标

（4）哌啶

本扩建项目新增源排放的哌啶在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-17。各环境空气保护目标中，小时最大浓度预测值为 0.2132μg/m³，占标率为 0.50%，出现在丙仑村。网格点小时最大浓度预测值为 0.5192μg/m³，占标率为 1.21%，出现在网格点（146,-6）。

表 6.2-17 扩建项目哌啶贡献值预测结果表

序号	预测点名称	平时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	0.2132	23091707	43	0.50	达标
2	炮厝村	1 小时	0.0585	23060805	43	0.14	达标
3	秀山村	1 小时	0.0517	23081805	43	0.12	达标
4	北埔村	1 小时	0.0545	23102001	43	0.13	达标
5	坝津村	1 小时	0.0539	23041607	43	0.13	达标
6	杨林村	1 小时	0.0466	23080504	43	0.11	达标
7	度田村	1 小时	0.0683	23060221	43	0.16	达标
8	岐厝村	1 小时	0.0439	23071805	43	0.10	达标
9	松林村	1 小时	0.0439	23051901	43	0.10	达标
10	篁山村	1 小时	0.0668	23091707	43	0.16	达标
11	温东村	1 小时	0.0423	23080204	43	0.10	达标
12	顶社村	1 小时	0.0495	23051423	43	0.12	达标
13	西徐村	1 小时	0.0388	23060201	43	0.09	达标
14	丙店小学	1 小时	0.1923	23091607	43	0.45	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	0.0710	23072103	43	0.17	达标
16	网格点最大值	1 小时	0.5192	23091707	43	1.21	达标

（5）氨

本扩建项目新增源排放的氨在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-18。各环境空气保护目标中，小时最大浓度预测值为 0.4792μg/m³，占标率为 0.24%，出现在丙仑村。网格点小时最大浓度预测值为 0.8110μg/m³，占标率为 0.41%，出现在网格点（-54,--106）。

表 6.2-18 扩建项目氨贡献值预测结果表

序号	预测点名称	平时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	0.4792	23061102	200	0.24	达标
2	炮厝村	1 小时	0.1540	23060805	200	0.08	达标
3	秀山村	1 小时	0.1236	23081805	200	0.06	达标
4	北埔村	1 小时	0.1140	23102001	200	0.06	达标
5	坝津村	1 小时	0.1007	23041607	200	0.05	达标
6	杨林村	1 小时	0.1365	23032106	200	0.07	达标
7	度田村	1 小时	0.1504	23080903	200	0.08	达标
8	岐厝村	1 小时	0.0972	23071905	200	0.05	达标

9	松林村	1 小时	0.0950	23051901	200	0.05	达标
10	篁山村	1 小时	0.1694	23060223	200	0.08	达标
11	温东村	1 小时	0.0903	23080206	200	0.05	达标
12	顶社村	1 小时	0.0998	23051423	200	0.05	达标
13	西徐村	1 小时	0.0783	23060201	200	0.04	达标
14	丙店小学	1 小时	0.3742	23040520	200	0.19	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	0.2097	23040523	200	0.10	达标
16	网格点最大值	1 小时	0.8110	23071802	200	0.41	达标

（6）硫化氢

本扩建项目新增源排放的硫化氢在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-19。各环境空气保护目标中，小时最大浓度预测值为 0.0200μg/m^3，占标率为 0.20%，出现在丙仑村。网格点小时最大浓度预测值为 0.0338μg/m^3，占标率为 0.34%，出现在网格点（46,-6）。

表 6.2-19 扩建项目硫化氢贡献值预测结果表

序号	预测点名称	平时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间	评价标准（μg/m^3）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	0.0200	23061102	10	0.20	达标
2	炮厝村	1 小时	0.0049	23081104	10	0.05	达标
3	秀山村	1 小时	0.0046	23042906	10	0.05	达标
4	北埔村	1 小时	0.0025	23060804	10	0.03	达标
5	坝津村	1 小时	0.0042	23110421	10	0.04	达标
6	杨林村	1 小时	0.0057	23032106	10	0.06	达标
7	度田村	1 小时	0.0063	23080903	10	0.06	达标
8	岐厝村	1 小时	0.0026	23082901	10	0.03	达标
9	松林村	1 小时	0.0032	23080404	10	0.03	达标
10	篁山村	1 小时	0.0071	23060223	10	0.07	达标
11	温东村	1 小时	0.0033	23052706	10	0.03	达标
12	顶社村	1 小时	0.0026	23062806	10	0.03	达标
13	西徐村	1 小时	0.0015	23082402	10	0.01	达标
14	丙店小学	1 小时	0.0156	23040520	10	0.16	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	0.0087	23040523	10	0.09	达标
16	网格点最大值	1 小时	0.0338	23071802	10	0.34	达标

（7）二氧化氮

本扩建项目新增源排放的二氧化氮在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-20。各敏感目标中，叠加现状背景后 98%保证率日均最大浓度预测值为 4.0535μg/m^3，占标率为 5.07%，出现在丙仑村；年均最大浓度预测值为 1.7968μg/m^3，占标率为 4.49%，出现在丙仑村。网格点处叠加现状背景后 98%保证率日均最大浓度预测值为 4.9168μg/m^3，占标率为 6.15%，最大值出现在（-154,-106）的网格点；叠加现状背景后年均值最大浓度预测值为 2.0779μg/m^3，占标率为 5.19%，最大值出现在（-154,-106）的网格点。

表 6.2-20 扩建项目 NO_2 贡献值预测结果表

序号	预测点名称	平时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间	评价标准（μg/m^3）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	日平均	4.0535	230223	80	5.07	达标
		全时段	1.7968	平均值	40	4.49	达标
2	炮厝村	日平均	0.1212	230131	80	0.15	达标
		全时段	0.0145	平均值	40	0.04	达标
3	秀山村	日平均	0.0619	230113	80	0.08	达标
		全时段	0.0036	平均值	40	0.01	达标
4	北埔村	日平均	0.0545	231215	80	0.07	达标
		全时段	0.0041	平均值	40	0.01	达标
5	坝津村	日平均	0.1555	230213	80	0.19	达标
		全时段	0.0195	平均值	40	0.05	达标
6	杨林村	日平均	0.2800	230804	80	0.35	达标
		全时段	0.0401	平均值	40	0.10	达标
7	度田村	日平均	0.2425	230419	80	0.30	达标
		全时段	0.0308	平均值	40	0.08	达标
8	岐厝村	日平均	0.1493	230503	80	0.19	达标
		全时段	0.0129	平均值	40	0.03	达标
9	松林村	日平均	0.1080	230916	80	0.13	达标
		全时段	0.0135	平均值	40	0.03	达标
10	篁山村	日平均	0.4836	230207	80	0.60	达标
		全时段	0.1694	平均值	40	0.42	达标
11	温东村	日平均	0.1989	231105	80	0.25	达标
		全时段	0.0485	平均值	40	0.12	达标
12	顶社村	日平均	0.0850	230416	80	0.11	达标
		全时段	0.0051	平均值	40	0.01	达标

序号	预测点名称	平时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	评价标准（μg/m³）	占标率%	达标情况
13	西徐村	日平均	0.0911	230915	80	0.11	达标
		全时段	0.0116	平均值	40	0.03	达标
14	丙店小学	日平均	0.7153	230415	80	0.89	达标
		全时段	0.1497	平均值	40	0.37	达标
15	丙仑初级中学	日平均	0.5322	230108	80	0.67	达标
		全时段	0.1442	平均值	40	0.36	达标
16	网格点最大值	日平均	4.9168	231009	80	6.15	达标
		全时段	2.0779	平均值	40	5.19	达标

6.2.3.2 厂界小时浓度预测结果

在项目厂界范围内设置网格预测点，非甲烷总烃、氨和硫化氢在厂界和厂区内网格点叠加现状监测值后小时最大落地浓度见表 6.2-21，厂界非甲烷总烃、氨和硫化氢占标率分别为 10.73%、0.24%和 0.20%，可实现达标排放。厂区内网格点非甲烷总烃占标率为 12.96%，可实现达标排放。

表 6.2-21 厂界及厂区内监控点各污染物最大落地浓度叠加结果

污染物	达标情况						
非甲烷总烃	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 3 企业边界监控点浓度限值			《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 2 厂区内监控点浓度限值			达标分析
	厂界预测最大值（μg/m³）	企业边界监控点浓度限值（μg/m³）	占标率（%）	厂区内网格点预测最大值（μg/m³）	厂区内监控点浓度限值（μg/m³）（1h）	占标率（%）	达标分析
	214.6175	2000	10.73	1036.4539	8000	12.96	达标
氨	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值“二级新扩改建”						
	厂界预测最大值（μg/m³）	厂界标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标分析			
	3.5377	1500	0.24	达标			
硫化氢	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值“二级新扩改建”						
	厂界预测最大值（μg/m³）	厂界标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标分析			
	0.1197	60	0.20	达标			

6.2.3.3 叠加预测结果

各关心点叠加浓度预测值见表 6.2-22~表 6.2-26 所示。

（1）非甲烷总烃

本扩建项目排放的非甲烷总烃叠加现状监测小时值后，各环境空气保护目标最大小时浓度值为 68.9998μg/m^3，占标率为 3.45%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 138.3408μg/m^3，占标率为 6.92%，最大值出现在（146,-6）的网格点。

（2）二甲基甲酰胺

本扩建项目排放的二甲基甲酰胺叠加现状监测小时值后，各环境空气保护目标最大小时浓度值为 3.6343μg/m^3，占标率为 0.85%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 8.5611μg/m^3，占标率为 2.00%，最大值出现在（146,-6）的网格点。

（3）二氯甲烷

本扩建项目排放的二氯甲烷叠加现状监测小时值后，各环境空气保护目标最大小时浓度值为 34.9293μg/m^3，占标率为 20.43%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 63.0201μg/m^3，占标率为 36.85%，最大值出现在（146,-6）的网格点。

（4）氨

本扩建项目排放的氨叠加现状监测小时值后，各环境空气保护目标最大小时浓度值为 0.5492μg/m^3，占标率为 0.27%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 0.8810μg/m^3，占标率为 0.44%，最大值出现在（-54,-106）的网格点。

（5）硫化氢

本扩建项目排放的硫化氢叠加现状监测小时值后，各环境空气保护目标最大小时浓度值为 0.0205μg/m^3，占标率为 0.20%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 0.0343μg/m^3，占标率为 0.34%，最大值出现在（-54,-106）的网格点。

（6）二氧化氮

本扩建项目排放的二氧化氮叠加现状背景及削减源后 98%保证率日均最大浓度预测值为 24.7505μg/m^3，占标率为 30.94%，出现在丙仑村；年均最大浓度预测值为 10.8829μg/m^3，占标率为 27.21%，出现在丙仑村。网格点处叠加现状背景后 98%保证率日均最大浓度预测值为 24.6271μg/m^3，占标率为 30.78%，最大值出现在（-54,194）的网格点；叠加现状背景及削减源后年均值最大浓度预测值为10.6396μg/m^3，占标率为 26.60%，最大值出现在（-154,-106）的网格点。

表 6.2-22 扩建项目非甲烷总烃叠加背景值预测结果表

序号	预测点名称	平均时段	贡献值（μg/m^3）	占标率%	现状浓度（μg/m^3）	叠加后浓度（μg/m^3）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	68.9648	3.45	0.035	68.9998	3.45	达标

2	炮厝村	1 小时	19.6497	0.98	0.035	19.6847	0.98	达标
3	秀山村	1 小时	17.3441	0.87	0.035	17.3791	0.87	达标
4	北埔村	1 小时	17.7429	0.89	0.035	17.7779	0.89	达标
5	坝津村	1 小时	17.4810	0.87	0.035	17.5160	0.88	达标
6	杨林村	1 小时	15.2673	0.76	0.035	15.3023	0.77	达标
7	度田村	1 小时	22.3278	1.12	0.035	22.3628	1.12	达标
8	岐厝村	1 小时	14.6241	0.73	0.035	14.6591	0.73	达标
9	松林村	1 小时	14.5960	0.73	0.035	14.6310	0.73	达标
10	篁山村	1 小时	21.5257	1.08	0.035	21.5607	1.08	达标
11	温东村	1 小时	13.9672	0.70	0.035	14.0022	0.70	达标
12	顶社村	1 小时	16.1433	0.81	0.035	16.1783	0.81	达标
13	西徐村	1 小时	12.7314	0.64	0.035	12.7664	0.64	达标
14	丙店小学	1 小时	61.9606	3.10	0.035	61.9956	3.10	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	23.5375	1.18	0.035	23.5725	1.18	达标
16	网格点最大值	1 小时	138.3058	6.92	0.035	138.3408	6.92	达标

表 6.2-23 扩建项目二甲基甲酰胺叠加背景值预测结果表

序号	预测点名称	平均时段	贡献值（μg/m³）	占标率%	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	3.6243	0.85	0.01	3.6343	0.85	达标
2	炮厝村	1 小时	0.9923	0.23	0.01	1.0023	0.23	达标
3	秀山村	1 小时	0.8761	0.20	0.01	0.8861	0.21	达标
4	北埔村	1 小时	0.9244	0.22	0.01	0.9344	0.22	达标
5	坝津村	1 小时	0.9166	0.21	0.01	0.9266	0.22	达标
6	杨林村	1 小时	0.7912	0.18	0.01	0.8012	0.19	达标
7	度田村	1 小时	1.1596	0.27	0.01	1.1696	0.27	达标
8	岐厝村	1 小时	0.7451	0.17	0.01	0.7551	0.18	达标
9	松林村	1 小时	0.7448	0.17	0.01	0.7548	0.18	达标
10	篁山村	1 小时	1.1353	0.27	0.01	1.1453	0.27	达标
11	温东村	1 小时	0.7183	0.17	0.01	0.7283	0.17	达标
12	顶社村	1 小时	0.8406	0.20	0.01	0.8506	0.20	达标
13	西徐村	1 小时	0.6585	0.15	0.01	0.6685	0.16	达标
14	丙店小学	1 小时	3.2656	0.76	0.01	3.2756	0.77	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	1.2009	0.28	0.01	1.2109	0.28	达标
16	网格点最大值	1 小时	8.5511	2.00	0.01	8.5611	2.00	达标

表 6.2-24 扩建项目二氯甲烷叠加背景值预测结果表

序号	预测点名称	平均时段	贡献值（μg/m³）	占标率%	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	34.4293	20.13	0.5	34.9293	20.43	达标
2	炮厝村	1 小时	9.3214	5.45	0.5	9.8214	5.74	达标
3	秀山村	1 小时	8.1823	4.78	0.5	8.6823	5.08	达标
4	北埔村	1 小时	8.7062	5.09	0.5	9.2062	5.38	达标
5	坝津村	1 小时	8.7525	5.12	0.5	9.2525	5.41	达标
6	杨林村	1 小时	7.4677	4.37	0.5	7.9677	4.66	达标
7	度田村	1 小时	10.8999	6.37	0.5	11.3999	6.67	达标
8	岐厝村	1 小时	7.0781	4.14	0.5	7.5781	4.43	达标
9	松林村	1 小时	7.0354	4.11	0.5	7.5354	4.41	达标
10	篁山村	1 小时	10.8033	6.32	0.5	11.3033	6.61	达标
11	温东村	1 小时	6.8005	3.98	0.5	7.3005	4.27	达标
12	顶社村	1 小时	7.9238	4.63	0.5	8.4238	4.93	达标
13	西徐村	1 小时	6.2466	3.65	0.5	6.7466	3.95	达标
14	丙店小学	1 小时	30.9855	18.12	0.5	31.4855	18.41	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	11.1412	6.52	0.5	11.6412	6.81	达标
16	网格点最大值	1 小时	62.5201	36.56	0.5	63.0201	36.85	达标

表 6.2-25 扩建项目氨叠加背景值预测结果表

序号	预测点名称	平均时段	贡献值（μg/m³）	占标率%	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	0.4792	0.24	0.07	0.5492	0.27	达标
2	炮厝村	1 小时	0.1540	0.08	0.07	0.2240	0.11	达标
3	秀山村	1 小时	0.1236	0.06	0.07	0.1936	0.10	达标
4	北埔村	1 小时	0.1140	0.06	0.07	0.1840	0.09	达标
5	坝津村	1 小时	0.1007	0.05	0.07	0.1707	0.09	达标
6	杨林村	1 小时	0.1365	0.07	0.07	0.2065	0.10	达标
7	度田村	1 小时	0.1504	0.08	0.07	0.2204	0.11	达标
8	岐厝村	1 小时	0.0972	0.05	0.07	0.1672	0.08	达标
9	松林村	1 小时	0.0950	0.05	0.07	0.1650	0.08	达标
10	篁山村	1 小时	0.1739	0.09	0.07	0.2439	0.12	达标
11	温东村	1 小时	0.0903	0.05	0.07	0.1603	0.08	达标
12	顶社村	1 小时	0.0998	0.05	0.07	0.1698	0.08	达标
13	西徐村	1 小时	0.0783	0.04	0.07	0.1483	0.07	达标

序号	预测点名称	平均时段	贡献值（μg/m³）	占标率%	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率%	达标情况
14	丙店小学	1 小时	0.3742	0.19	0.07	0.4442	0.22	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	0.2097	0.10	0.07	0.2797	0.14	达标
16	网格点最大值	1 小时	0.8110	0.41	0.07	0.8810	0.44	达标

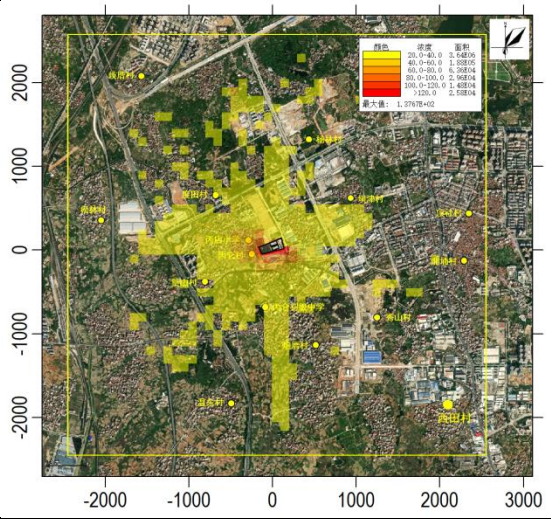
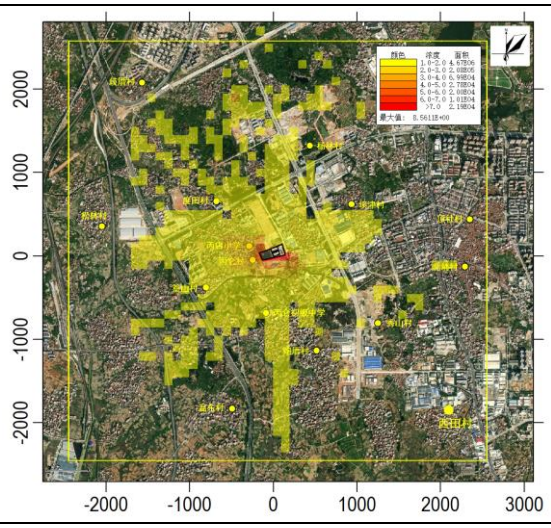
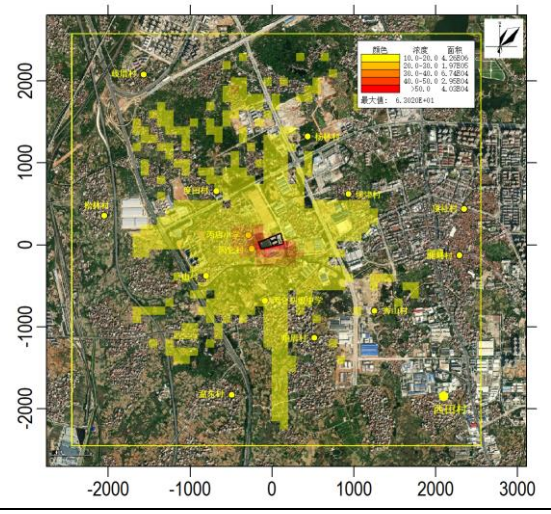
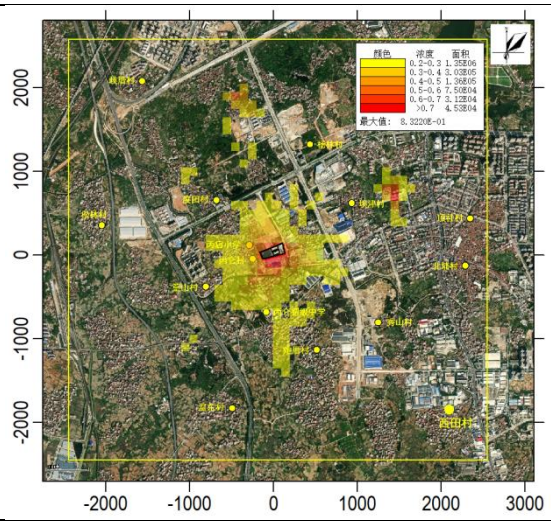
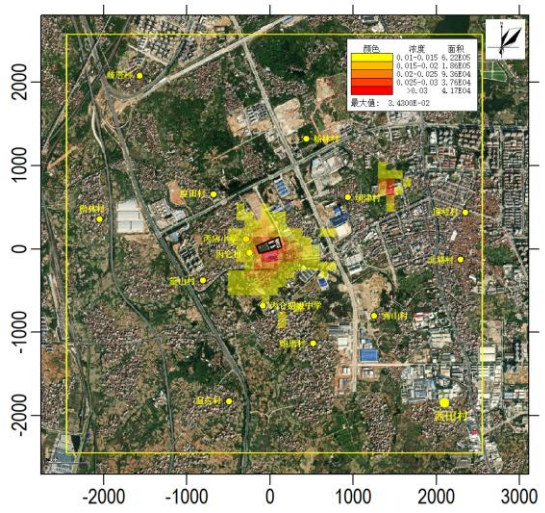
表 6.2-26 扩建项目硫化氢叠加背景值预测结果表

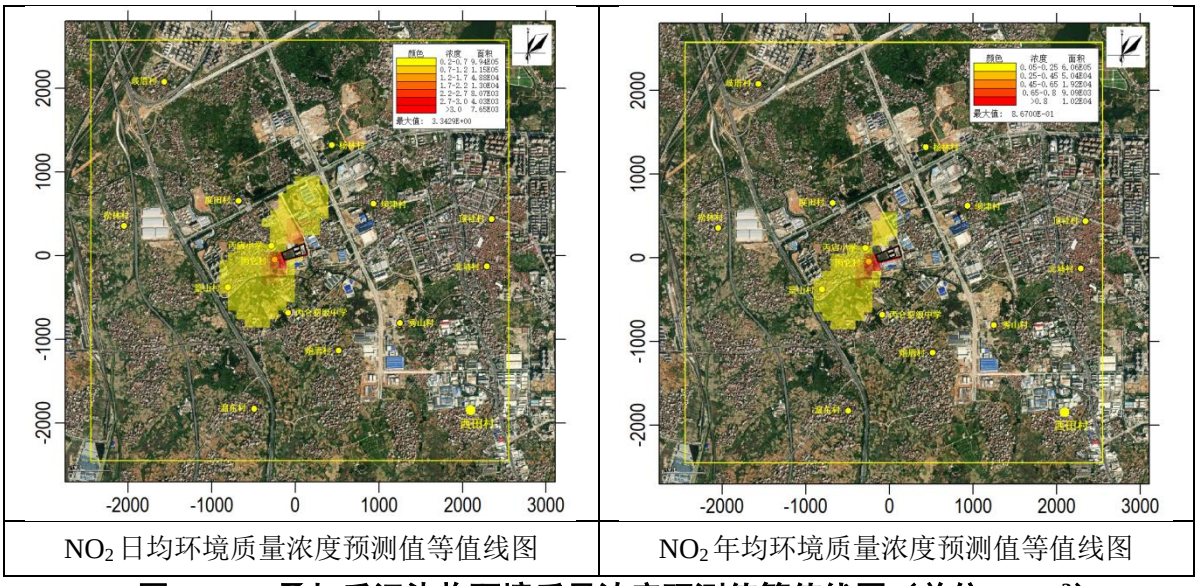
序号	预测点名称	平均时段	贡献值（μg/m³）	占标率%	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	1 小时	0.0200	0.20	0.0005	0.0205	0.20	达标
2	炮厝村	1 小时	0.0049	0.05	0.0005	0.0054	0.05	达标
3	秀山村	1 小时	0.0046	0.05	0.0005	0.0051	0.05	达标
4	北埔村	1 小时	0.0025	0.03	0.0005	0.0030	0.03	达标
5	坝津村	1 小时	0.0042	0.04	0.0005	0.0047	0.05	达标
6	杨林村	1 小时	0.0057	0.06	0.0005	0.0062	0.06	达标
7	度田村	1 小时	0.0063	0.06	0.0005	0.0068	0.07	达标
8	岐厝村	1 小时	0.0026	0.03	0.0005	0.0031	0.03	达标
9	松林村	1 小时	0.0032	0.03	0.0005	0.0037	0.04	达标
10	篁山村	1 小时	0.0072	0.07	0.0005	0.0077	0.08	达标
11	温东村	1 小时	0.0033	0.03	0.0005	0.0038	0.04	达标
12	顶社村	1 小时	0.0026	0.03	0.0005	0.0031	0.03	达标
13	西徐村	1 小时	0.0015	0.02	0.0005	0.0020	0.02	达标
14	丙店小学	1 小时	0.0156	0.16	0.0005	0.0161	0.16	达标
15	丙仑初级中学	1 小时	0.0087	0.09	0.0005	0.0092	0.09	达标
16	网格点最大值	1 小时	0.0338	0.34	0.0005	0.0343	0.34	达标

表 6.2-27 扩建项目 NO_2 叠加背景值预测结果表

序号	预测点名称	平均时段	贡献值（μg/m³）	占标率%	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率%	达标情况
1	丙仑村	日平均	0.7505	0.94	24	24.7505	30.94	达标
		全时段	1.1103	2.78	9.7726	10.8829	27.21	达标
2	炮厝村	日平均	0.0000	0.00	24	24	30.00	达标
		全时段	-0.0023	-0.01	9.7726	9.7703	24.43	达标
3	秀山村	日平均	0.0000	0.00	24	24	30.00	达标
		全时段	-0.0026	-0.01	9.7726	9.7700	24.43	达标
4	北埔村	日平均	0.0052	0.01	24	24.0053	30.01	达标
		全时段	-0.0005	0.00	9.7726	9.7721	24.43	达标

5	坝津村	日平均	0.0000	0.00	24	24	30.00	达标
		全时段	-0.0022	-0.01	9.7726	9.7704	24.43	达标
6	杨林村	日平均	0.0059	0.01	24	24.0059	30.01	达标
		全时段	0.0045	0.01	9.7726	9.7771	24.44	达标
7	度田村	日平均	0.0222	0.03	24	24.0222	30.03	达标
		全时段	0.0019	0.00	9.7726	9.7745	24.44	达标
8	岐厝村	日平均	0.0095	0.01	24	24.0095	30.01	达标
		全时段	-0.0007	0.00	9.7726	9.7719	24.43	达标
9	松林村	日平均	0.0051	0.01	24	24.0052	30.01	达标
		全时段	0.0019	0.00	9.7726	9.7745	24.44	达标
10	篁山村	日平均	0.0449	0.06	24	24.0450	30.06	达标
		全时段	0.0660	0.17	9.7726	9.8386	24.60	达标
11	温东村	日平均	0.0006	0.00	24	24.0006	30.00	达标
		全时段	0.0108	0.03	9.7726	9.7834	24.46	达标
12	顶社村	日平均	0.0203	0.03	24	24.0203	30.03	达标
		全时段	0.0001	0.00	9.7726	9.7727	24.43	达标
13	西徐村	日平均	0.0008	0.00	24	24.0008	30.00	达标
		全时段	0.0013	0.00	9.7726	9.7739	24.43	达标
14	丙店小学	日平均	0.1083	0.14	24	24.1083	30.14	达标
		全时段	0.0570	0.14	9.7726	9.8296	24.57	达标
15	丙仑初级中学	日平均	0.0000	0.00	24	24.0000	30.00	达标
		全时段	-0.0034	-0.01	9.7726	9.7692	24.42	达标
16	网格点最大值	日平均	0.6271	0.78	24	24.6271	30.78	达标
		全时段	0.8670	2.17	9.7726	10.6396	26.60	达标

	
非甲烷总烃环境质量浓度预测值等值线图	二甲基甲酰胺环境质量浓度预测值等值线图
	
二氯甲烷环境质量浓度预测值等值线图	氨环境质量浓度预测值等值线图
	/
硫化氢环境质量浓度预测值等值线图	/



NO_2 日均环境质量浓度预测值等值线图	NO_2 年均环境质量浓度预测值等值线图

图 6.2-13 叠加后污染物环境质量浓度预测值等值线图（单位 μg/m³）

6.2.4 非正常工况大气预测结果

（1）非正常工况源强

本扩建项目非正常工况下大气污染物排放源强见表 6.2-9。

（2）非正常工况预测结果

本扩建项目非正常工况下大气预测结果见表 6.2-28~⑤硫化氢

本扩建项目新增源非正常排放的氨在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-33。各环境空气保护目标最大小时浓度值为 0.0200μg/m3，占标率为 0.20%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 0.0338μg/m3，占标率为 0.34%，最大值出现在（-54,-106）的网格点，位于项目南侧福建省裕锦汽车制造有限公司。

表 6.2-33。

①非甲烷总烃

本扩建项目新增源非正常排放的非甲烷总烃在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-28。各环境空气保护目标最大小时浓度值为 177.2709μg/m³，占标率为 8.86%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 356.6906μg/m³，占标率为 17.83%，最大值出现在（146,-6）的网格点，位于项目东侧莆田市兴诚水产有限公司区域。

表 6.2-28 扩建项目非正常工况下非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
非甲烷总烃	丙仑村	1 小时	177.2709	23091707	8.86	达标
	炮厝村	1 小时	49.4148	23060805	2.47	达标

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	秀山村	1 小时	43.5261	23081805	2.18	达标
	北埔村	1 小时	45.0073	23102001	2.25	达标
	坝津村	1 小时	44.6627	23041607	2.23	达标
	杨林村	1 小时	38.7240	23080504	1.94	达标
	度田村	1 小时	56.5447	23060221	2.83	达标
	岐厝村	1 小时	36.8186	23071905	1.84	达标
	松林村	1 小时	36.7602	23051901	1.84	达标
	篁山村	1 小时	55.3286	23091707	2.77	达标
	温东村	1 小时	35.2750	23080204	1.76	达标
	顶社村	1 小时	40.9438	23051423	2.05	达标
	西徐村	1 小时	32.2061	23060201	1.61	达标
	丙店小学	1 小时	158.0305	23091607	7.90	达标
	丙仑初级中学	1 小时	58.9532	23072103	2.95	达标
	网格点最大值	1 小时	356.6906	23091707	17.83	达标

②二甲基甲酰胺

本扩建项目新增源非正常排放的二甲基甲酰胺在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-29。各环境空气保护目标最大小时浓度值为 3.8612μg/m³，占标率为 0.90%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 8.7196μg/m³，占标率为 2.04%，最大值出现在（146,-6）的网格点，位于项目东侧莆田市兴诚水产有限公司。

表 6.2-29 扩建项目非正常工况下二甲基甲酰胺贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
二甲基甲酰胺	丙仑村	1 小时	3.8612	23091707	0.90	达标
	炮厝村	1 小时	1.0542	23060805	0.25	达标
	秀山村	1 小时	0.9301	23081805	0.22	达标
	北埔村	1 小时	0.9825	23102001	0.23	达标
	坝津村	1 小时	0.9769	23041607	0.23	达标
	杨林村	1 小时	0.8417	23080504	0.20	达标
	度田村	1 小时	1.2324	23060221	0.29	达标
	岐厝村	1 小时	0.7933	23071805	0.19	达标
	松林村	1 小时	0.7924	23051901	0.19	达标
	篁山村	1 小时	1.2095	23091707	0.28	达标

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	温东村	1 小时	0.7644	23080204	0.18	达标
	顶社村	1 小时	0.8937	23051423	0.21	达标
	西徐村	1 小时	0.7009	23060201	0.17	达标
	丙店小学	1 小时	3.4755	23091607	0.81	达标
	丙仑初级中学	1 小时	1.2725	23072103	0.30	达标
	网格点最大值	1 小时	8.7196	23091707	2.04	达标

②二甲基甲酰胺

本扩建项目新增源非正常排放的二氯甲烷在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-30。各环境空气保护目标最大小时浓度值为 85.9474μg/m³，占标率为 50.26%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 155.9977μg/m³，占标率为 91.23%，最大值出现在（146,-6）的网格点，位于项目东侧莆田市兴诚水产有限公司。

表 6.2-30 扩建项目非正常工况下二氯甲烷贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
二氯甲烷	丙仑村	1 小时	85.9474	23091707	50.26	达标
	炮厝村	1 小时	23.2689	23060805	13.61	达标
	秀山村	1 小时	20.4253	23081805	11.94	达标
	北埔村	1 小时	21.7333	23102001	12.71	达标
	坝津村	1 小时	21.8494	23041607	12.78	达标
	杨林村	1 小时	18.6417	23080504	10.90	达标
	度田村	1 小时	27.2093	23060221	15.91	达标
	岐厝村	1 小时	17.6693	23071905	10.33	达标
	松林村	1 小时	17.5627	23051901	10.27	达标
	篁山村	1 小时	26.9688	23091707	15.77	达标
	温东村	1 小时	16.9763	23080204	9.93	达标
	顶社村	1 小时	19.7804	23051423	11.57	达标
	西徐村	1 小时	15.5937	23060201	9.12	达标
	丙店小学	1 小时	77.3505	23091607	45.23	达标
	丙仑初级中学	1 小时	27.8114	23072103	16.26	达标
	网格点最大值	1 小时	155.9977	23091707	91.23	达标

④哌啶

本扩建项目新增源非正常排放的哌啶在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-31。

各环境空气保护目标最大小时浓度值为 0.5330μg/m^3，占标率为 1.24%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 1.2980μg/m^3，占标率为 3.02%，最大值出现在（146,-6）的网格点，位于项目东侧莆田市兴诚水产有限公司。

表 6.2-31 扩建项目非正常工况下哌啶贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
哌啶	丙仑村	1 小时	0.5330	23091707	1.24	达标
	炮厝村	1 小时	0.1462	23060805	0.34	达标
	秀山村	1 小时	0.1292	23081805	0.30	达标
	北埔村	1 小时	0.1362	23102001	0.32	达标
	坝津村	1 小时	0.1348	23041607	0.31	达标
	杨林村	1 小时	0.1165	23080504	0.27	达标
	度田村	1 小时	0.1709	23060221	0.40	达标
	岐厝村	1 小时	0.1097	23071805	0.26	达标
	松林村	1 小时	0.1096	23051901	0.25	达标
	篁山村	1 小时	0.1670	23091707	0.39	达标
	温东村	1 小时	0.1057	23080204	0.25	达标
	顶社村	1 小时	0.1238	23051423	0.29	达标
	西徐村	1 小时	0.0969	23060201	0.23	达标
	丙店小学	1 小时	0.4807	23091607	1.12	达标
	丙仑初级中学	1 小时	0.1774	23072103	0.41	达标
	网格点最大值	1 小时	1.2980	23091707	3.02	达标

④氨

本扩建项目新增源非正常排放的氨在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-32。各环境空气保护目标最大小时浓度值为 1.8158μg/m^3，占标率为 0.91%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 3.4399μg/m^3，占标率为 1.72%，最大值出现在（146,-6）的网格点，位于项目东侧莆田市兴诚水产有限公司。

表 6.2-32 扩建项目非正常工况下氨贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率%	达标情况
氨	丙仑村	1 小时	1.8158	23091707	0.91	达标
	炮厝村	1 小时	0.5597	23060805	0.28	达标
	秀山村	1 小时	0.4918	23081805	0.25	达标

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	北埔村	1 小时	0.4854	23102001	0.24	达标
	坝津村	1 小时	0.4678	23041607	0.23	达标
	杨林村	1 小时	0.4037	23091523	0.20	达标
	度田村	1 小时	0.5981	23060221	0.30	达标
	岐厝村	1 小时	0.4019	23071905	0.20	达标
	松林村	1 小时	0.3972	23051901	0.20	达标
	篁山村	1 小时	0.5741	23091707	0.29	达标
	温东村	1 小时	0.3805	23080204	0.19	达标
	顶社村	1 小时	0.4362	23051423	0.22	达标
	西徐村	1 小时	0.3450	23060201	0.17	达标
	丙店小学	1 小时	1.6463	23091607	0.82	达标
	丙仑初级中学	1 小时	0.6687	23072103	0.33	达标
	网格点最大值	1 小时	3.4399	23091707	1.72	达标

⑤硫化氢

本扩建项目新增源非正常排放的氨在评价范围内的预测贡献值情况见表 6.2-33。各环境空气保护目标最大小时浓度值为 0.0200μg/m³，占标率为 0.20%，出现在丙仑村；网格点小时最大浓度预测值为 0.0338μg/m³，占标率为 0.34%，最大值出现在（-54,-106）的网格点，位于项目南侧福建省裕锦汽车制造有限公司。

表 6.2-33 扩建项目非正常工况下硫化氢贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
硫化氢	丙仑村	1 小时	0.0200	23061102	0.20	达标
	炮厝村	1 小时	0.0099	23081104	0.10	达标
	秀山村	1 小时	0.0096	23042906	0.10	达标
	北埔村	1 小时	0.0048	23060804	0.05	达标
	坝津村	1 小时	0.0089	23110421	0.09	达标
	杨林村	1 小时	0.0089	23102004	0.09	达标
	度田村	1 小时	0.0115	23091706	0.11	达标
	岐厝村	1 小时	0.0052	23082901	0.05	达标
	松林村	1 小时	0.0056	23080404	0.06	达标
	篁山村	1 小时	0.0143	23060223	0.14	达标
	温东村	1 小时	0.0059	23052706	0.06	达标

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	顶社村	1 小时	0.0047	23062806	0.05	达标
	西徐村	1 小时	0.0028	23091606	0.03	达标
	丙店小学	1 小时	0.0156	23040520	0.16	达标
	丙仑初级中学	1 小时	0.0141	23060506	0.14	达标
	网格点最大值	1 小时	0.0338	23071802	0.34	达标

通过预测计算可见，本扩建项目非正常工况排放情况下各因子对周围环境影响增大，各敏感目标和网格点中的非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、氨和硫化氢占标率均＜100%。

非正常工况发生于设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率、工艺设备运转异常等，根据同行业的统计，一年异常排放概率为 1 次，一次不会超过 0.5h，在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止生产，严禁超标排放。

6.2.5 环境防护距离设定

（1）核算方法

以《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的规定环境防护距离的要求，全年各种气象条件下，正常工况下产生污染物无组织排放源强计算的结果。

（2）大气环境防护距离设置要求

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中“8.7.5 大气环境防护距离要求”，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区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据 6.2.3.2 章节，本扩建项目新增污染源叠加已批在建污染源后的厂界大气预测结果见表 6.2-21。根据预测结果，本扩建项目非甲烷总烃、氨和硫化氢厂界外部均未超标，无须设置大气环境防护距离。

（3）卫生防护距离

本环评参照《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）中的“卫生防护距离初值计算公式”来计算本扩建项目卫生防护距离。卫生防护距离初值计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^C+0.25r^2)^{0.50}L^D$$

式中：Q_c——大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时（kg/h）；

C_m——大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米（mg/m^3）；

L——大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米（m）；

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米（m）；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从 GB/T 39499-2020 表 1 中查取。A 取值 400，B 取值 0.01，C 取值 1.85，D 取值 0.78。

根据表 2.4-4 估算模式预测结果，确定危废暂存间的特征大气有害物质为非甲烷总烃，污水处理站的特征大气有害物质为氨和硫化氢。

表 6.2-34 卫生防护距离参数选择及计算结果表

无组织源	特征大气有害物质	Qc（kg/h）	C_m（mg/m^3）	R（m）	计算 L（m）	卫生防护距离（m）
1#危废暂存间	非甲烷总烃	0.0054	2	$(165\div\pi)^{1/2}$=7.25	1.44	50
2#危废暂存间	非甲烷总烃	0.0192	2	$(130\div\pi)^{1/2}$=6.43	1.41	50
污水处理站	氨	0.0012	0.2	$(110\div\pi)^{1/2}$=5.92	0.14	50
	硫化氢	0.00005	0.01	$(110\div\pi)^{1/2}$=5.92	0.007	50
5#厂房（研发实验室）	非甲烷总烃	0.004	2	$(384\div\pi)^{1/2}$=11.06	0.71	50

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）第 6.2 条，“当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级”。

本扩建项目污水处理站无组织排放有氨和硫化氢等多种特征大气有害物质，因此，本扩建项目污水处理站卫生防护距离应提高一级。综上，本扩建项目卫生防护距离为 1#危废暂存间、2#危废暂存间、5#厂房（研发实验室）边界向外延伸 50m、污水处理站边界向外延伸 100m。

（4）环境防护距离

扩建项目环境防护距离：1#危废暂存间、2#危废暂存间、5#厂房（研发实验室）边界向外延伸 50m、污水处理站边界向外延伸 100m。

现有工程环境防护距离：3#厂房、5#厂房和污水处理站边界外 100m 的包络范围。

扩建项目投产后全厂环境防护距离为 3#厂房、5#厂房和污水处理站边界外延 100m

范围、1#危废暂存间、2#危废暂存间边界向外延伸 50m 范围。扩建后全厂环境防护距离包络线图见图 6.2-14。该环境防护距离内现状无敏感目标，建议未来环境防护距离内不得新增居住人口。



图 6.2-14 全厂环境防护距离包络线图

6.2.6 污染物排放量核算

（1）有组织排放量核算

本扩建项目大气污染物有组织排放量核算见表 6.2-35。

表 6.2-35 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	最大排放浓度（mg/m^3）	核算年排放量（t/a）
1	DA001	非甲烷总烃	24.27	0.2767
		二甲基甲酰胺	0.25	0.0003
		二氯甲烷	18.67	0.0909
		三氟乙酸	14.00	0.0112
2	DA002	非甲烷总烃	0.99	0.0237
3	DA004	非甲烷总烃	4.42	0.3184

序号	排放口编号	污染物	最大排放浓度（mg/m³）	核算年排放量（t/a）
		氨	0.23	0.0183
		硫化氢	0.01	0.0007
4	DA008	氨	0.76	0.0572
5	DA009	非甲烷总烃	6.42	0.4152
6	DA010	非甲烷总烃	68.44	0.8488
		二甲基甲酰胺	0.82	0.0012
		二氯甲烷	68.44	0.4303
		三氟乙酸	37.33	0.0448
7	DA011	非甲烷总烃	74.14	1.4740
		二甲基甲酰胺	7.85	0.4257
		二氯甲烷	3.39	0.1803
		哌啶	0.52	0.0476
		三氟乙酸	2.22	0.0576
8	DA012	氮氧化物	60	5.7888
有组织排放总计		非甲烷总烃		3.3568
		二甲基甲酰胺		0.4272
		二氯甲烷		0.7015
		哌啶		0.0476
		三氟乙酸		0.1136
		氨		0.0755
		硫化氢		0.0007
		氮氧化物		5.7888

（2）无组织排放量核算

本扩建项目大气污染物有组织排放量核算见表 6.2-36。

表 6.2-36 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方标准污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m³）	
1	1#面源	1#危废暂存间	非甲烷总烃	密闭	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 3 企业边界监控点浓度限值	2.0	0.1769
2	2#面源	2#危废暂存间					
3	3#面源	污水处	氨		《恶臭污染物排放	1.5	0.0101

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方标准污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m³）	
		理站	硫化氢		标准》（GB 14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值“二级新扩改建”	0.06	0.0004
4	3#面源	实验室	非甲烷总烃	密闭	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 3 企业边界监控点浓度限值	2.0	0.0296
无组织排放总计							
无组织排放总计				非甲烷总烃			0.2065
				氨			0.0101
				硫化氢			0.0004

（3）大气污染物年排放量核算

本扩建项目大气污染物年排放量核算见表 6.2-37。

表 6.2-37 大气污染物排放总量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	非甲烷总烃	3.5633
2	二甲基甲酰胺	0.4272
3	二氯甲烷	0.7015
4	哌啶	0.0476
5	三氟乙酸	0.1136
6	氨	0.0856
7	硫化氢	0.0011
8	氮氧化物	5.7888

（4）非正常排放量核算

本扩建项目污染源非正常排放量核算见表 6.2-38。

表 6.2-38 大气污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	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	DA001	废气处理设施效率为 50%	非甲烷总烃	60.67	0.6067	0.5	1	加强环保设施运行
			二甲基甲酰胺	0.615	0.0062	0.5	1	
			二氯甲烷	46.665	0.4667	0.5	1	

2	DA002		非甲烷总烃	0.26	0.0309	0.5	1	管理
3	DA004		非甲烷总烃	12.285	0.1229	0.5	1	
			氨	0.625	0.0064	0.5	1	
			硫化氢	0.025	0.0003	0.5	1	
4	DA008		氨	1.735	0.0286	0.5	1	
5	DA009		非甲烷总烃	19.255	0.1926	0.5	1	
6	DA010		非甲烷总烃	171.11	2.5667	0.5	1	
			二甲基甲酰胺	2.055	0.0308	0.5	1	
			二氯甲烷	171.11	2.5667	0.5	1	
7	DA011		非甲烷总烃	198	2.9700	0.5	1	
			二甲基甲酰胺	6.955	0.1043	0.5	1	
			二氯甲烷	8.165	0.1225	0.5	1	
			哌啶	1.295	0.0195	0.5	1	

6.2.7 大气环境影响评价结论

扩建项目位于环境空气质量达标区，评价结论如下：

（1）根据工程分析源强核算结果，在采取相应废气治理措施下，本扩建项目废气污染源能实现达标排放。

（2）根据大气预测结果可知，正常排放情况下，本扩建项目排放的非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨和硫化氢等污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率分别为 6.91%、2.00%、36.56%、1.21%、0.41%和 0.34%，均小于 100%。本扩建项目排放的二氧化氮 98%保证率日均落地浓度贡献值最大浓度占标率为 6.15%，小于 100%；二氧化氮年均落地浓度贡献值最大浓度占标率为 0.77%和 5.19%，小于 30%。

（3）正常排放情况下，叠加现状监测值及削减源后，各环境空气保护目标处，非甲烷总烃（12.7664~68.9998μg/m^3）、二甲基甲酰胺（0.6685~3.6343μg/m^3）、二氯甲烷（6.7466~34.9293μg/m^3）、氨（0.1483~0.5492μg/m^3）和硫化氢（0.0020~0.0205μg/m^3）等污染物的短期浓度均符合环境质量标准。二氧化氮 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准。

正常排放情况下，叠加现状监测值及削减源后，各网格点处，非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、氨和硫化氢预测短期浓度贡献值最大浓度占标率分别为 6.92%、2.00%、36.85%、0.44%和 0.34%。二氧化氮 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度占标率分别为 30.78%和 26.60%。各污染因子叠加现状监测值及削减源后的最大浓度符合环境质量标准。

（4）正常排放情况下，厂界网格点叠加现状监测值后小时最大落地浓度，非甲烷总烃、氨和硫化氢分别占相应标准限值的 10.73%、0.24%和 0.20%，均符合标准要求。厂区内网格点非甲烷总烃占相应标准限值的 12.96%，符合要求。

（5）非正常排放情况下，本扩建项目排放的非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨和硫化氢等污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率分别为17.84%、2.04%、91.52%、3.02%、1.75%和 0.34%，各大气污染物的浓度较正常排放时增大。因此，本项目非正常排放将对大气产生较大的影响。故本扩建项目在运行过程中应加强生产管理，杜绝非正常及事故排放。

（6）结合本次扩建项目，全厂环境防护距离为 3#厂房、5#厂房和污水处理站边界外延 100m 范围、1#危废暂存间、2#危废暂存间边界向外延伸 50m 范围。该环境防护距离内现状无敏感目标，建议未来环境防护距离内不得新增居住人口。

综上所述，本扩建项目在落实各项环保措施、达标排放的前提下，新增污染源正常排放对大气环境影响可接受。

6.3 运营期地表水环境影响评价

6.3.1 废水处理排放方案

本扩建项目产生的废水主要包括生活污水和生产废水。扩建项目采取雨污分流、废水分质分类处理：生活污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网；雨水排入市政雨水管网；生产废水、事故废水经厂区污水处理站处理达标后排入市政污水管网，最终纳入秀屿污水处理厂。

（1）生活污水为全年连续排放，本扩建项目新增生活污水排放量为 252.45t/a（0.77t/d），经化粪池处理后排入市政污水管网。

（2）生产废水包括工艺废水、设备清洗废水、Bio 生产线层析柱再生废水、纯水机废水、冷却塔排污水和喷淋废水，除纯水机废水为连续排放外，其余均为间歇排放，年产生量为 28386.396t/a，经污水处理站（厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR）处理后经厂区总排放口排入市政污水管网。

（3）本扩建项目废水最终纳入秀屿污水处理厂处理。列入秀屿污水处理厂进水水质要求的污染物执行进水水质要求，其他污染物执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）、《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）等相关浓度限值。

（4）秀屿污水处理厂一、二期工程处理规模为 2.0 万 t/d，已于 2023 年 10 月进行环保竣工验收。尾水出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。

表 6.3-1 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	扩建项目排放情况			排入外环境总量	
			排放浓度（mg/L）	日排放量（kg/d）	年排放量（t/a）	污水处理厂尾水排放浓度（mg/L）	年排放量（t/a）
1	DW001	废水量	/	95t/d	28638.846	/	28638.846
2		COD	179	17.08	5.1237	50	1.4319
3		BOD_5	87	8.34	2.5020	10	0.2864
4		SS	186	17.71	5.3131	10	0.2864
5		氨氮	18	1.71	0.5131	5	0.1432
6		总磷	1	0.12	0.0373	0.5	0.0143
7		氯化物	73	6.98	2.0944	/	/
8		二氯甲烷	0.06	0.01	0.0016	/	/
9		乙腈	0.5	0.05	0.0151	/	/
备注		①污水处理设施按 300 天运行核算 ②排入外环境总量按秀屿污水处理厂出水水质核算。					

6.3.2 依托秀屿污水处理厂可行性分析

6.3.2.1 秀屿污水处理厂概况

（1）污水处理厂现状

秀屿污水处理厂位于莆田市秀屿区东庄镇胜利围垦，厂区中心坐标为 119°2′49.58″E，25°15′53.58″N（地理位置见图 6.3-1）。秀屿污水处理厂现状规模 2.0 万吨/日，于 2010 年 11 月底正式投入运营，尾水最终排入莆田太湖排污预留区。服务范围为秀屿城区北面和西面部分、东海、灵川、东庄镇北面部分（图 6.3-3）。本扩建项目位于秀屿污水处理厂服务范围。2023 年秀屿污水处理厂的运行负荷率为 73%，剩余污水处理量为 5400t/d。

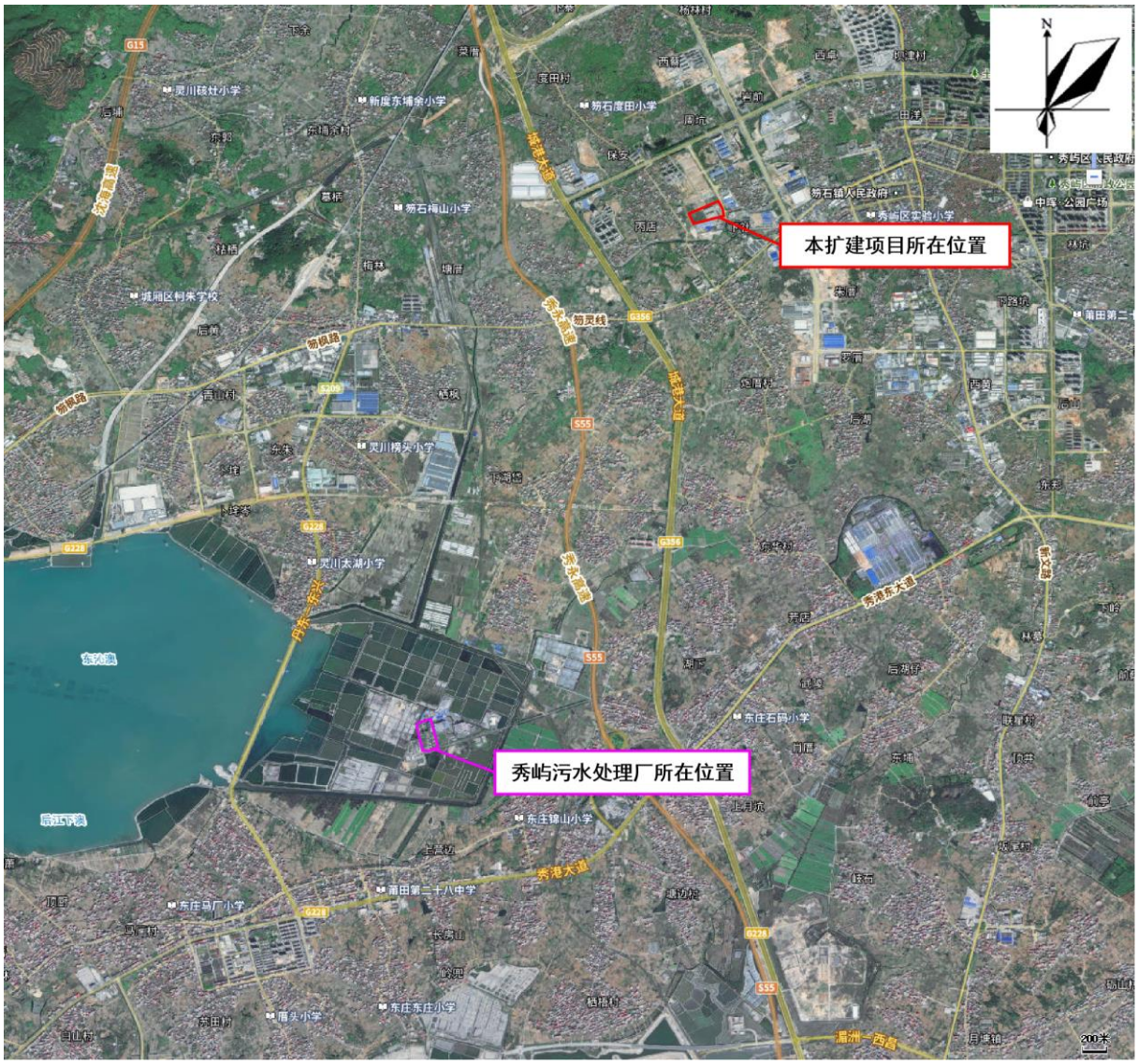


图 6.3-1 秀屿污水处理厂位置示意图

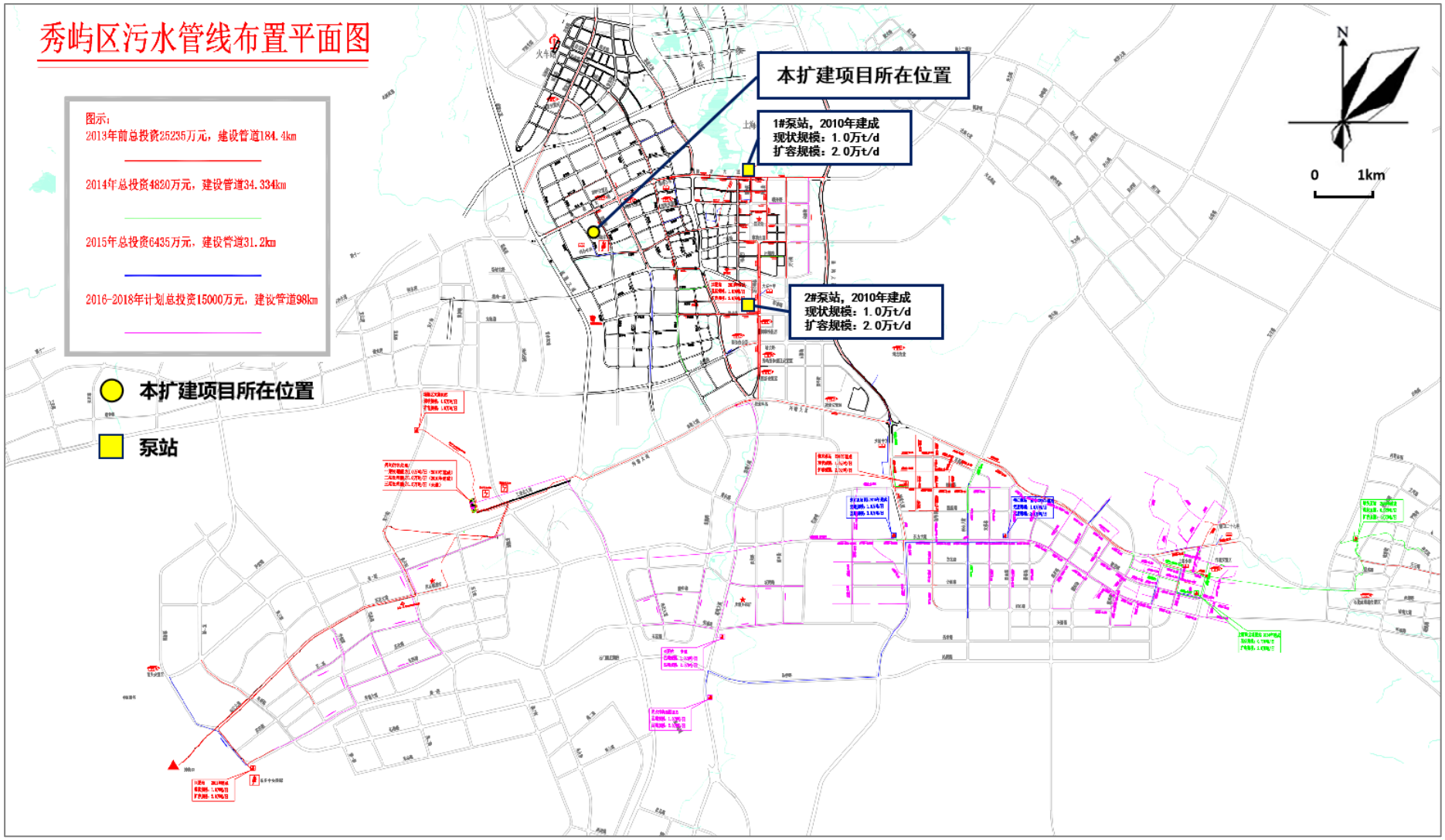


图 6.3-2 秀屿污水处理厂服务范围图

（2）环保手续履行情况

秀屿污水处理厂于 2010 年 5 月完成《莆田市秀屿污水处理厂工程（近期 3.5 万吨/日）环境影响报告书》，并于 2010 年 8 月 13 日取得原莆田市环境保护局批复（莆环保监〔2010〕38 号）。秀屿污水处理厂一、二期工程（分期验收处理能力为 20000m^3/d）于 2023 年 10 月完成竣工环境保护验收，现状污水总处理规模为 2.0 万吨/日。

（3）处理工艺

秀屿污水处理厂污水处理工艺为“进水井+细格栅+旋流沉砂池+调节池+氧化沟+二沉池+二次提升+絮凝澄清池+转盘滤池+接触消毒池+计量槽”，其处理工艺流程图见图 6.3-3。

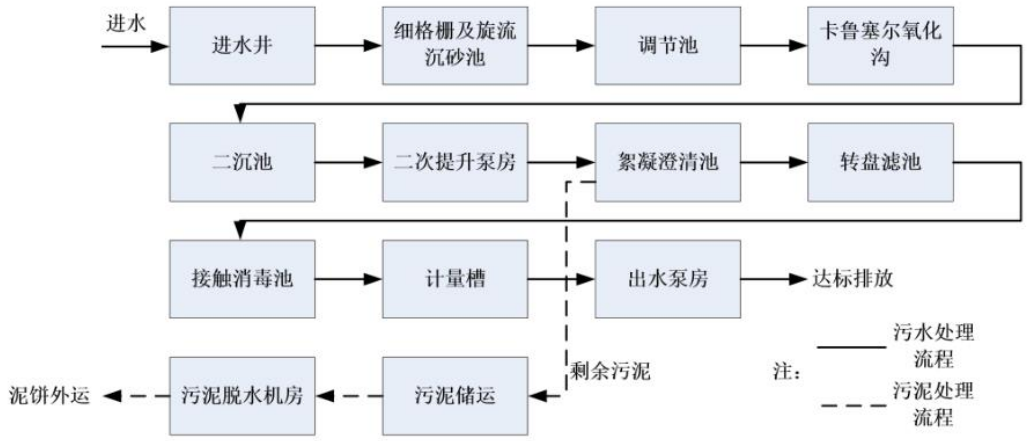


图 6.3-3 秀屿污水处理厂污水处理工艺流程图

（4）进水、排水水质和去除效率

秀屿污水处理厂进水、排水水质以及去除效率如表 6.3-2。

表 6.3-2 污水处理厂进水、排水水质和去除效率一览表

序号	指标	进水水质（mg/L）	排水水质（mg/L）	去除效率（%）
1	生化需氧量（BOD_5）	150	≤20	≥86.7
2	化学需氧量（COD）	300	≤60	≥80.0
3	悬浮物（SS）	200	≤10	≥95.0
4	氨氮（NH_3-N）	35	≤8（水温＞12℃）	≥77.1
			≤8（水温＞12℃）	≥57.1
5	总磷（TP）	4	≤1	≥75.0
6	总氮（TN）	40	≤20	≥50.0
7	pH	6~9	6~9	/

6.3.2.2 秀屿污水处理厂依托可行性分析

（1）纳管可达性

根据调查，本扩建项目位于秀屿污水处理厂服务范围内（见图 6.3-2），项目废水排入市政污水管网经 2#泵站（规模 2 万 t/d）提升后排入秀屿污水处理厂。污水管道已铺设完毕，厂区内现有工程工业废水已接入秀屿污水处理厂。

（2）水量可行性

秀屿污水处理厂（莆田市秀屿区港城污水处理有限公司）同意接收福建基诺厚普生物科技有限公司污水（见附件 8）。秀屿污水处理厂现状处理规模为 2.0 万 t/d，截至目前，秀屿污水处理厂剩余污水处理量为 5400t/d，运行负荷率为 73%。本扩建项目废水量（28638.846t/a、95t/d）仅占秀屿污水处理厂剩余污水处理量（5400t/d）的 1.8%，不会对秀屿污水处理厂的正常运行造成冲击。从水量方面分析，依托可行。

（3）水质可行性

①扩建项目水质与现有工程水质对比

根据现有工程在线监测数据及自行监测结果，现有工程水质达标排放，说明厂区污水处理站采用“厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR”处理工艺，可以满足此类制药废水的处理需求，污水处理站现状正常运行，且可实现稳定达标排放。厂区污水处理站处理能力为 200t/d，现状处理废水为 73t/d（21900t/a），剩余处理能力为 127t/d（38100t/a），可以满足扩建项目生产废水处理需求（95t/d，28386.396t/a）。如表 6.3-3 扩建项目产品、原辅料和生产工艺与类型与现有工程相近，扩建项目生产废水水质与现有工程生产废水水质相近，可排入厂区污水处理站处理。

如表 6.3-4 可知，本扩建项目 COD、BOD_5、SS、氨氮以及总磷的浓度可以达到秀屿污水处理厂的进水水质要求。如表 4.4-10 可知，本扩建项目氯化物排放浓度可以达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准，二氯甲烷排放浓度可以达到《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 2 中的排放限值（直接排放浓度）。经分析，扩建项目废水经厂区污水处理站处理可实现达标排放。

②水质可行性

现有工程 2021 年 11 月 9 日通过竣工环境保护验收。根据秀屿污水处理厂自行监测开展情况 2023 年度报告（附件 14），污水处理厂尾水稳定达标，说明现有工程排水对秀屿污水处理厂未造成不良影响。在扩建项目稳定达标排放情况下，不会对秀屿污水处理厂正常运行造成冲击，从水质方面分析，依托可行。

表 6.3-3 扩建前后厂区废水水质对比

评价对象	现有工程	扩建项目
产品	①胰高血糖素、特立帕肽、利拉鲁肽等多肽类原料药 ②阿扎胞苷、培美曲塞、硼替佐米、氟维司群等抗癌类原料药	司美格鲁肽、替尔泊肽等多肽类原料药
主要原辅料	氢氧化钠、三氟乙酸、盐酸、磷酸、乙腈、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、异丙醇、乙酸乙酯、甲苯、咪唑、三氟甲磺酸三甲硅酯、乙酸异丙酯、甲醇、乙醇、己烷、正庚烷、二甲亚砜、乙酸、丙酮、溴乙酸乙酯、二甲基乙酰胺、2,6-二叔丁基对甲酚、五氟戊硫醇等，详见表 3.1-2。	氢氧化钠、三氟乙酸、盐酸、磷酸、乙腈、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、异丙醇、乙酸乙酯、氨水、甲基叔丁基醚、苯酚、4-二甲氨基吡啶、2-肟氰乙酸乙酯、2,4,6-三甲基吡啶、1-甲基-2-吡咯烷酮、1,2-乙二硫醇、2,2,2-三氟乙醇等，详见表 4.1-4~表 4.1-7。
生产工艺	①多肽类原料药 胰高血糖素、特立帕肽：多肽合成→脱保护基反应→纯化→冻干； 利拉鲁肽：基因重组→细胞培养和纯化→利拉鲁肽前体→化学合成（缩合+水解）→纯化→冻干。 阿扎胞苷：硅烷化反应→缩合反应→脱保护基反应→纯化→冻干； ②抗癌类原料药 培美曲塞：缩合反应→成盐反应→脱保护基反应→纯化→冻干； 硼替佐米：缩合反应→脱保护基反应→纯化→冻干； 氟维司群：烷基化反应→脱保护基反应→氧化反应→纯化→冻干。	多肽类原料药 司美格鲁肽、替尔泊肽：多肽合成→脱保护基反应→纯化→冻干； 重组司美格鲁肽：基因重组→细胞培养和纯化→利拉鲁肽前体→化学合成（侧链合成+缩合+脱保护基）→纯化→冻干。
废水污染物	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、硼、钴、氟化物、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、乙酸乙酯、乙腈、异丙醇、**咪唑**、**甲苯**等	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、硼、钴、氟化物、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、乙酸乙酯、乙腈、异丙醇、**甲基叔丁基醚**等

表 6.3-4 本扩建项目排放废水水质与污水处理厂进水水质对比一览表

序号	指标	本扩建项目排放废水水质（mg/L）	污水处理厂进水水质（mg/L）	是否符合进水水质要求
1	生化需氧量（BOD_5）	88	150	符合
2	化学需氧量（COD）	180	300	符合
3	悬浮物（SS）	187	200	符合
4	氨氮（NH_3-N）	18	35	符合
5	总磷（TP）	1	4	符合
6	pH	6~9	6~9	符合
7	二氯甲烷	0.06	0.3 《化学合成类制药工业水污染物	达标

序号	指标	本扩建项目排放废水水质（mg/L）	污水处理厂进水水质（mg/L）	是否符合进水水质要求
			排放标准》（GB 21904-2008）表 2	
8	乙腈	0.5	3.0 《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）表 2	达标
备注	污水处理厂进水水质要求无二氯甲烷、乙腈等指标。			

（4）污水处理厂处理工艺可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）表 4 污水处理可行技术参照表（表 6.3-5），秀屿污水处理厂采用的污水处理工艺为可行技术，可用于处理工业废水。

秀屿污水处理厂选择改良型 Carrousel2000 氧化沟处理工艺对于 COD、BOD_5 处理效率较高，对水温、水质和水量的变动具有较强的适应性，能够存活硝化细菌，具有较好的脱氮除磷效果，且适用于有机废水的处理。根据秀屿污水处理厂自行监测开展情况 2023 年度报告（附件 14），污水处理厂尾水稳定达标，各污染物指标排放可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 1 中一级 A 标准，说明污水处理厂现状无环保问题，其处理工艺可适用于处理多肽类原料药生产废水。

表 6.3-5 污水处理可行技术参照表

废水类别	可行技术	秀屿污水处理厂采取工艺	是否可行
工业废水	预处理：沉淀、调节、气浮、水解酸化； 生化处理：好氧、缺氧好氧、厌氧缺氧好氧、序批式活性污泥、氧化沟、移动生物床反应器、膜生物反应器； 深度处理：反硝化滤池、化学沉淀、过滤、高级氧化、曝气生物滤池、生物接触氧化、膜分离、离子交换。	进水井+细格栅+旋流沉砂池+调节池+氧化沟+二沉池+二次提升+絮凝澄清池+转盘滤池+接触消毒池+计量槽	可行

（5）小结

综合分析认为，秀屿污水处理厂正常运行且尾水稳定达标排放，在扩建项目稳定达标排放情况下，本扩建项目废水依托秀屿污水处理厂处理是可行的。

6.4 运营期声环境影响预测与评价

6.4.1 源强分析

本扩建项目主要噪声源有反应釜、离心机、过滤器、真空包装机、气动隔膜泵、

真空机组、冷却塔和风机等高噪声设备，其源强值一般为 75~90dB(A)。设计中采取了消声、厂房隔声、减振等降噪措施，以减轻对周围环境的影响。其噪声设备经降噪后声压级见表 6.4-1。

表 6.4-1 扩建项目主要噪声污染源、治理及排放状况表

序号	噪声源名称	数量	降噪后声功率级 dB(A)	坐标（X，Y，Z）	产生位置
1	离心机	2 台	65	（28,100,29）	5#1F
2	气动隔膜泵	5 台	70	（-7,82,29）	
3	真空机组	2 台	65	（1,86,29）	
4	离心机	1 台	65	（1,83,31）	5#2F
5	气动隔膜泵	5 台	65	（15,94,31）	
6	真空机组	2 台	70	（15,96,31）	
7	反应釜（用于化学反应工序）	3 台	65	（15,33,35）	3#2F
8	过滤器	2 台	65	（19,36,35）	
9	离心机	2 台	65	（29,32,35）	
10	真空包装机	1 台	60	（21,40,35）	
11	气动隔膜泵	5 台	70	（21,34,35）	
12	真空机组	2 台	65	（21,42,35）	
13	反应釜（用于化学反应工序）	5 台	65	（21,93,40）	5#4F
14	过滤器	1 台	65	（15,90,40）	
15	离心机	4 台	65	（14,97,40）	
16	真空包装机	1 台	60	（7,87,40）	
17	气动隔膜泵	10 台	70	（26,95,40）	
18	真空机组	4 台	65	（26,96,40）	
19	冷却塔	2 套	75	（12,91,27）	5#制冷系统
20	风机	4 套	75	（1,87,27）	5#废气处理设施

6.4.2 工业噪声预测模式

（1）噪声预测范围：扩建项目边界外 200m 范围。

（2）预测内容：昼间和夜间预测点位等效连续 A 声级。

（3）预测点位：以现状监测点为预测评价点，即项目厂界外 1m。

（4）传播途径：本扩建项目室内声源等效为室外声源后与室外声源经过地面类型为光滑反射面和部分区域树林带稀疏声屏障衰减后传播至预测点。

（5）噪声预测模式：本扩建项目噪声预测利用噪声预测软件“EIAProN 2021”进行预测，该软件采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的预测模型。本评价对扩建项目投产后的噪声影响进行预测，采用贡献值来评价厂界。

①室外声源在预测点产生的声级计算模型

在环境影响评价中，应根据声源声功率级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：$L_p(r)$——预测点处声压级，dB；

L_w——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Dc——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

②室内声源在预测点产生的声级计算模型

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或 A 声级分别为 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式（B.1）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。本次评价取值 20dB。

③几何衰减

本扩建项目主要噪声源可作为点声源处理，由于噪声向外传播的过程中，近似认为在半自由声场中扩散。

$$L_p(r) = L_w - 20lgr - 8$$

式中：$L_p(r)$——预测点处声压级，dB；

L_w——由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r——预测点距声源的距离。

④噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：L_{eq}——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}——预测点的背景噪声值，dB。

6.4.3 噪声预测结果与评价

厂界预测结果详见表 6.4-2。噪声等值线图见图 6.4-1、图 6.4-2。根据噪声预测结果可知，本扩建项目设备噪声经基础减振、墙体隔声及距离衰减，噪声贡献值叠加背景值后，本扩建项目四侧边界昼、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)），本扩建项目噪声排放对周边声环境影响可接受。

表 6.4-2 厂界噪声影响预测结果表

预测点	时段	坐标	离地高度/m	贡献值/dB(A)	现状值/dB(A)	预测值/dB(A)	达标情况
N1 东厂界	昼间	127,103	1.2	40.85	47	48.8	达标
	夜间	127,103	1.2	40.85	45	46.8	达标
N2 西厂界	昼间	-30,20	1.2	42.68	63	63.0	达标
	夜间	-30,20	1.2	42.68	52	52.0	达标
N3 南厂界	昼间	9,122	1.2	35.45	57	56.4	达标
	夜间	9,122	1.2	35.45	49	49.2	达标
N4 北厂界	昼间	75,-8	1.2	45.09	54	54.7	达标
	夜间	75,-8	1.2	45.09	50	51.1	达标

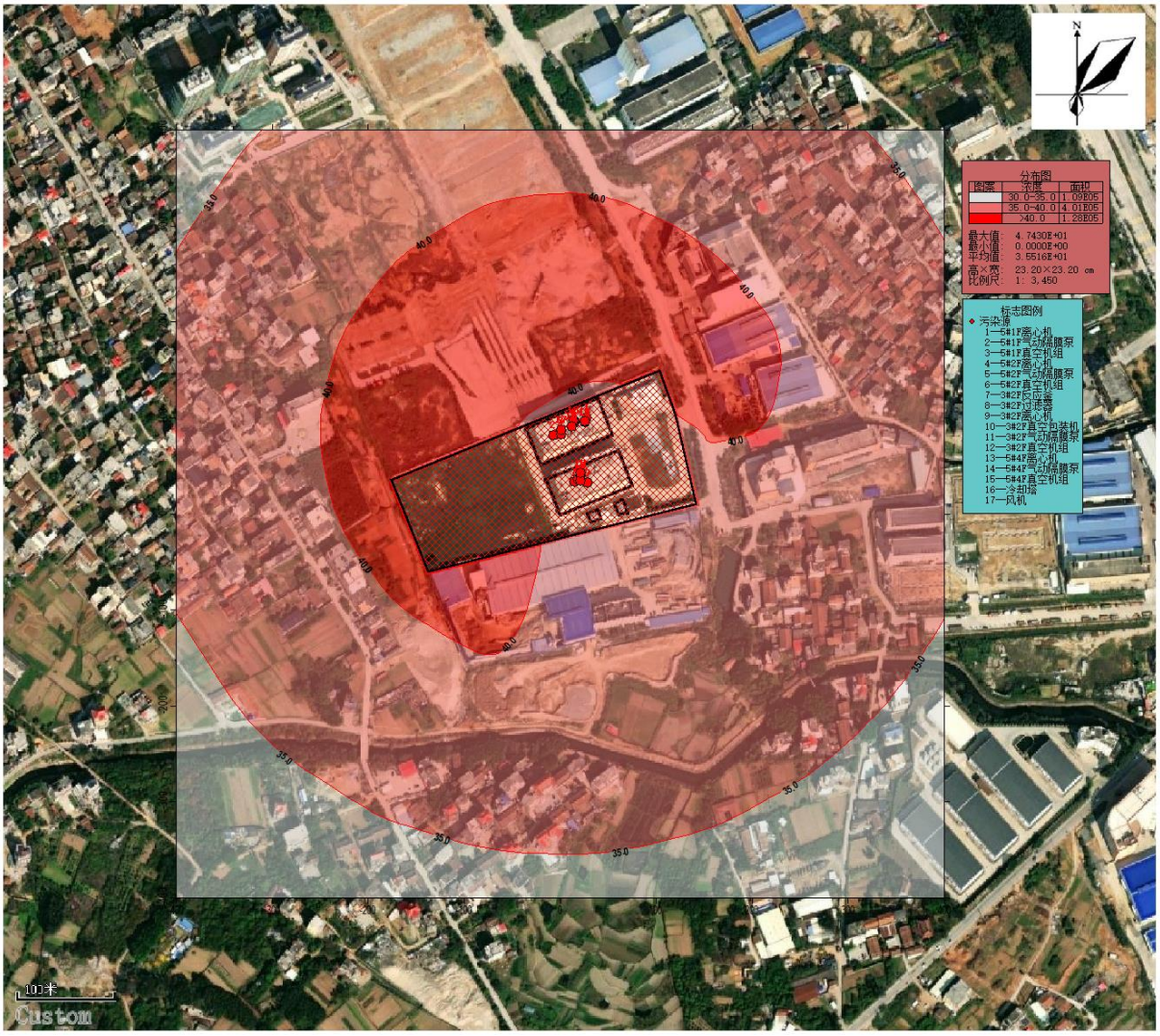


图 6.4-1 扩建项目昼间噪声等值线图（贡献值）

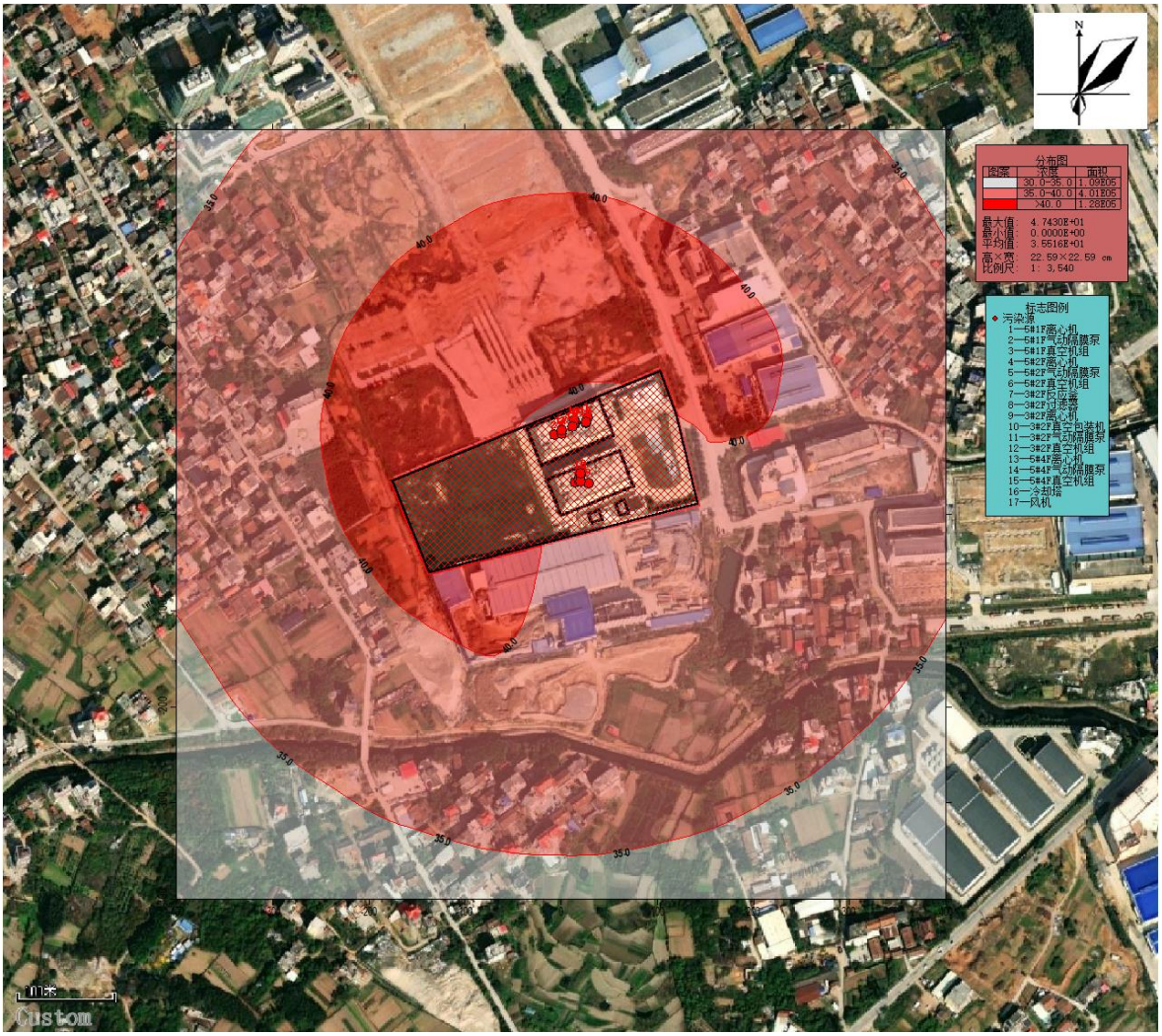


图 6.4-2 扩建项目夜间噪声等值线图（贡献值）

表 6.4-3 敏感目标噪声影响预测结果表

预测点	时段	坐标	离地高度/m	贡献值/dB(A)	现状值/dB(A)	预测值/dB(A)	增量/dB(A)	达标情况
N5 丙仑村	昼间	127,103	1.2	35.96	46.1	47.1	1.0	达标
	夜间	127,103	1.2	35.96	44.5	45.3	0.8	达标
N6 丙店小学	昼间	-30,20	1.2	40.39	55.6	55.8	0.2	达标
	夜间	-30,20	1.2	40.39	48.0	48.7	0.7	达标

6.5 运营期固体废物影响分析

6.5.1 固体废物种类、产生量及处置方式

本扩建项目产生的固体废物主要为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

（1）一般工业固体废物

一般工业固体废物主要包括 Bio 生产线废包装物、纯水机废滤芯。

①Bio 生产线废包装物产生量为 0.1519t/a，固废代码为 SW17，废包装物集中收集，

外售物资回收公司。

②纯水机废滤芯产生量为 0.003t/a，固废代码为 SW59，由环卫部门统一清运。

（2）危险废物

危险废物主要包括废弃层析柱填料、废滤膜、有机废液、沾染化学品的废包装物、废活性炭和废过滤网等。

①沾染化学品的废包装物主要为 Pep 生产线的废包装物，产生量为 0.3177t/a，属于危废类别 HW49（900-041-49）。

②废活性炭为有机废气治理系统产生，根据活性炭吸附能力、装填量及更换周期等计算，每年更换产生废活性炭量为 21.4907t/a，属于危废类别 HW49（900-039-49）。

③废弃层析柱填料包括 Pep 生产线废弃层析柱填料，产生量为 0.081t/a，属于危废类别 HW02（271-004-02），Bio 生产线废弃层析柱填料，产生量为 0.825t/a，属于危废类别 HW02（276-004-02）。

⑤废滤膜产生量为 0.024t/a，属于危废类别 HW49（900-041-49）。

⑥生产废液包括反应过滤废液、含二氯甲烷有机废液、含异丙醇有机废液和其他有机废液，以及溶剂回收系统产生釜底残渣，合计产生量为 884.3321t/a，涉及危废类别 HW06（271-002-02、900-402-06、900-404-06）、HW11（900-013-11）。

⑦洁净室新风系统废过滤网产生量为 0.576t/a，属于危废类别 HW49（900-041-49）。

⑧研发实验室实验废液产生量为 6.562t/a，属于危废类别 HW49（900-047-49）。

⑨本扩建项目废水处理将产生含水污泥 52.3871t/a。《制药建设项目环境影响评价文件审批原则》对未明确是否具有危险特性的污泥，应进行危险废物鉴别，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。待通过属性鉴别其固废性质后再确定其处置方案。

危险废物贮存于危废暂存间内，定期交由有资质单位处置。建设单位根据危险废物经营单位核准经营危险废物类别，签订合同并委托其处置。

（3）生活垃圾

生活垃圾包括果皮、塑料、纸张、清扫垃圾、废包装物等，本扩建项目运营期间产生的生活垃圾量约为 5.61t/a，办公楼、综合楼各楼层配置生活垃圾收集桶，分类收集后由环卫部门统一清运集中处理，尽量做到日产日清，避免生活垃圾长期堆放引起环境污染。

6.5.2 固体废物环境影响分析

（1）影响途径

各类固废由于收集、贮放、运输、处置等环节的不严格或不妥善，会造成土壤、地下水污染，其主要可能途径有：

①废物产生后，不能完全收集而流失于环境中；或因管理不善而造成人为流失继而污染环境；废物得不到及时处置，在处置场所因各种因素造成流失；

②贮放容器使用材质不当，耐蚀性能差，容器受蚀后造成废液渗漏；

③废物临时堆放场所防雨、防风、防渗等设施缺失或是不规范，导致废物被雨水洗淋后，污染物随渗滤液进入土壤、地表水、地下水环境，大风时也可造成风蚀流失；

④废物处置方式不合理，有毒有害物质被转移而造成二次污染问题；

⑤原辅材料库区管理不妥，化学品流失而造成污染影响。

（2）影响危害

本扩建项目污染物排放如不受控制，在上述所列污染途径情况下，可能对环境的污染危害影响主要有：

①土壤结构和土质受到破坏，土壤中微生物生长受到毒素和抑制，栖息环境恶劣，微生物种群改变和减少；

②有机溶剂破坏土壤平衡，土壤质量下降；

③由于土壤污染，而对地面树木、花草的生长发育造成不良影响；

④土壤受污染后，由于污染物在雨水淋滤下转移至地下水层，致使地下水（特别是浅层水）污染；

⑤对地表水中的藻类和微生物具有较大的毒害作用；

⑥生活垃圾的杂乱堆积影响人们居住环境的卫生状况，对人们的健康构成威胁。

（3）危险废物环境影响分析

本扩建项目各类危险废物采用专用的容器存放并在危废暂存间贮存，根据现场调查，厂区已建设一座占地面积 144m^2 的危废暂存间，危废暂存间地面已进行水泥硬化及防渗措施，设废气收集系统，防止泄漏的危险废物外流。四周设置围挡，设置危险废物标识、危废标签；危废台账、危废管理制度。危险废物定期由有资质处置单位转运、处置。本扩建项目拟新建一处占地面积 130m^2 的危废暂存间，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行建设，防渗性能不低于 1×10^{-10}cm/s。

①危废暂存间选址可行性分析

本扩建项目危废暂存间位于厂区占地范围内，该区域位于地质结构相对较稳定区域，不属于溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流等严重自然灾害区域，设施底部高于

地下水最高水位，评价范围内无地下水环境敏感目标。危废暂存间采取严格防渗措施，按照防渗性能不低于 1×10^{-10}cm/s 的防渗性能要求设计，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求。

②危废暂存间贮存过程环境影响分析

本扩建项目危险废物暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行建设，采取“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施。本扩建项目各类危险废物采用专用的容器存放，专用的容器置于危险废物暂存间内指定地点贮存，专用的容器应达到防渗、防漏的要求。危废暂存间设置泄漏液体收集装置，有效切断危险废物泄漏途径，可避免对土壤、地下水及地表水环境的产生污染影响。

③危险废物运输过程环境影响分析

本扩建项目产生的固态废物（废弃层析柱填料、废滤膜、有机废液、沾染化学品的废包装物和废活性炭），在其产生点进行有效收集，厂区内有专人专车负责危险废物收集、储存和转运，从产生点立即转移至密闭容器中再转运至危废暂存间，运输在厂区内完成。按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）进行危险废物收集及厂区内转运作业，内部转运路线避开办公区，采用专用工具；转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失；按要求填写危险废物的收集记录、生产车间内转运记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

本评价要求加强人员培训，增强转运人员风险意识，加强危险废物转运车辆及容器的巡查管理，及时发现泄漏情况并及时处理，定期检查危险废物转运专用容器，防止泄漏，相关车辆及转运容器每班检查一次，可避免危险废物厂内转运过程中散落、泄漏对周边环境造成影响。

建设单位应根据《危险废物转移管理办法》，落实危险废物转移联单制度。应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量(数量)、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等。危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

厂区外运输由有危险废物处理资质单位负责，运输路线及运输方式是在经过相应论证和预测的前提下选择的，厂区外运输过程在严格执行《危险废物收集 贮存 运输技

术规范》（HJ 2025-2012）后，对环境影响较小。

④危险废物处置环境影响分析

现有工程已与福建兴业东江环保科技有限公司签订危险废物委托处置协议。本扩建项目产生的危险废物暂存在厂区危废暂存间，定期外委有资质单位进行处置。危险废物处置前，建设单位应与有资质的单位签订危险废物委托处置合同。

综上，本扩建项目危险废物可得到妥善处置，不会产生二次污染，对环境影响可接受。

（4）一般工业固废环境影响分析

本扩建项目运营期产生的一般工业固体废物分类收集后暂存于一般固废暂存间，一般固废暂存间严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）及修改单中相关要求建设，做到防雨淋、防流失、防渗漏，避免产生二次污染。固体废物通过采取有效治理措施后，可实现零排放，不会对周边环境产生明显的不利影响。

（5）生活垃圾影响分析

生活垃圾日产生量不大，多存于厂区垃圾桶，每日定点定时收集清理。垃圾应分类收集，垃圾桶应加盖、无破损，经常清洗、并定期消毒。

综上，本扩建项目运营期各类固体废物均能得到妥善处置，不会造成二次污染。

6.6 运营期地下水环境影响预测与评价

6.6.1 区域地形地貌

莆田市处于福建省沿海中部低山丘陵区，在新构造运动控制下，形成了构造侵蚀低山、构造侵蚀剥蚀丘陵、红土台地、河流阶地、冲洪积扇、冲积平原以及海湾、半岛、岛屿等构造地貌，规划区地貌主体为丘陵、台地、平原和海湾等地貌类型。不同的地貌类型一般分布于不同的构造部位，表现出不同的新构造特征，山地或山脉走向多呈北东向展布，海湾平原、溪流沟谷多沿北西向展布，局部表现有北东向和北西向构造复合控制的特点。

本扩建项目位于笏石工业园规划区。规划区地貌属剥蚀低丘台地，高程（黄海高程，下同）约为 8~47 米之间，不同规模不同发育程度的冲沟切蚀剧烈。土壤类型有砖红壤性红壤。地势整体呈现三面高，东面低的态势，用地地势相对平坦。

6.6.2 区域水文地质概况

6.6.2.1 地层岩性

本扩建项目位于笏石工业园，区内出露地层较为简单，主要以第四纪地层发育为主，另外在规划区的西北部有黄坑组地层零星出露，现将地层分述见表 6.6-1、图 6.6-1。

笏石工业园附近零星分布燕山期侵入岩，包括了侏罗纪与白垩纪侵入岩，从基性、中基性到中酸性，以至碱性岩类均有出露，以中酸性-酸性花岗岩类为主，主要岩石类型有闪长岩、石英闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、钾长花岗岩、晶洞碱长花岗岩以及花岗斑岩等。早侏罗世侵入岩常呈北东向零星出露，主要为灰色中细粒闪长岩、浅灰色中细粒花岗闪长岩和中细粒二长花岗岩。晚侏罗世侵入岩主要出露于区域东北部和西南部，呈东北向条带状展布，岩性以钾长花岗岩类为主，包括浅肉红色细粒钾长花岗岩、肉红色中粒钾长花岗岩和肉红色似斑状中细粒钾长花岗岩等。早白垩世侵入岩分布最为广泛，常呈大面积出露，主要为闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、钾长花岗岩和晶洞碱长花岗岩等。晚白垩世侵入岩呈小范围零星分布，主要为肉红色碱长花岗斑岩，其次有浅肉红色石英正长斑岩、浅肉红色花岗斑岩和少量的浅灰色石英二长斑岩。

笏石工业园位于武夷-戴云隆褶带的闽东火山断拗带中段。燕山运动期间，在华力西-印支拗褶基础上，闽东火山断拗带发生大规模的断陷、拗陷和火山喷发活动，形成巨厚的中生代（晚侏罗世－早白垩世）堆积，伴随强烈、大规模的岩浆侵入活动，其中燕山运动早期末（晚侏罗世），沿长乐－诏安北东向巨型构造带发生强烈的韧性剪切变形及动力变质作用。

表 6.6-1 地层信息表

序号	地层	具体内容
1	黄坑组（K_1h）	黄坑组按其岩性特征与接触关系及沉积—喷发旋回，分上、下两个岩性段。下段为紫灰、紫红色凝灰质砂砾岩、砂岩、粉砂岩夹英安质凝灰岩；上段为紫灰、紫红色英安岩、流纹英安质凝灰岩、（含集块、角砾）晶屑熔结凝灰岩，偶夹流纹岩，底部常见安山玄武岩。规划区内仅见上段。
2	第四纪地层（Q）	评价区域内第四系发育，分布广泛。第四纪中晚期以来，随着区域地壳运动和海平面升降变化，沿海平原、山间洼地发育了海相、海陆交互相和陆相堆积，第四纪沉积物主要由冲洪积、海积层和风化残积等组成。 残积层出露较为广泛，组成红土台地；海积层主要分布在港湾顶部、河口平原及沿海低洼地带；海陆交互相大部出露于红土台地的坳沟中，构成二级堆积阶地；冲洪积层主要分布在山间河谷及山前平原上。第四系堆积物颗粒粗，分选性和磨圆度差；在滨海平原、港湾地区，颗粒细，分选性和磨圆度较好；厚度一般 10~20m，不整合堆积在燕山期花岗岩和侏罗—白垩系火山岩之上。根据

序号	地层	具体内容
		松散堆积物的岩性特征、成因类型、层序、接触关系、所出阶地部位等资料，对第四纪地层进行了综合对比，由老至新综述如下： **①更新统（未分）残积层（Qp^{el}）** 遍布全园区。残积层属亚热带高岭土型风化壳的一部分，主要由花岗岩、火山岩类岩石经长期风化而成，与原岩呈过渡关系。在地貌上常成砖红色、棕红色多级红土台地，其平面海拔高程一般为十几米至六十余米。由于残积层的风化厚度不同，其岩性一般可分为上、下两部分：上部为砖红色粘土，灰黄、灰白色粘土、粉质粘土，具斑状结构。主要分布于一、二级台地，自台地顶部向边坡下缘逐渐增厚。下部为灰黄色、灰、灰白色粉质粘土或含砂砾粉质粘土，具花斑结构。主要分布于三级台地，部分二级台地顶部偶有出露。残积层的发育程度与基岩岩性密切相关，厚度一般为 1.15～41.2m，大多位于晚更新世海陆交互相地层或全新世海积层之下。 **②上更新统** 属于晚更新世地层包括冲洪积、海陆交互相沉积等类型，时代划分为上更新统龙海组。 ◆下部冲洪积层（Qp_3l^{al-pl}） 主要分布于规划区北西侧的上林-下坂一带等地，一般沿溪沟两侧呈条带状展布，形成溪沟流二级堆积阶地，阶地面高出河面 2~8m。主要岩性为褐黄、褐红色砂砾卵石层、泥质卵石层，泥质含量稍多，固结一般，砾石表面见有微风化圈，砾石磨圆度不好，砾径一般为 0.4~1cm。与现代河床呈陡坎接触，厚度一般 1.00~6.45m。 山前地带的冲洪积泥质含量增多，为泥质砾卵石层，呈棕黄、灰黄或灰白色，部分可见微风化圈，磨圆度一般，呈角砾状。本套地层在地貌上构成二级基座阶地或二级掩藏阶地，现因工程建设开挖等原因，地表露头差。 ◆海陆交互层（Qp_3l^{mc}） 在评价区域的东侧零星分布，主要分布于后温-坑尾、大丘-西黄一带，出露红土台地坳沟中，构成二级堆积阶地，厚度一般为 0.6~10.06m，本套地层总的岩性特征：上部颜色较浅，为黄灰、褐灰、青灰等色，颗粒较粗，为粉质粘土、粉砂等；中部为灰黑色炭质粘土、粉质粘土，常见较大的炭化木屑；下部为灰黄、黄褐、灰白色粉质粘土、粉砂等。 **③全新统** 全新世地层主要为海积、冲洪积等。全新世沉积物从山区向河口滨海平原区、海域区，沉积物岩性从砂砾卵石层逐渐过渡到淤泥。粉质粘土等，沉积物由粗到细。 ◆海积层（Qhc^{m}） 全新世海积层分布较广，主要分布于测区港湾顶部，河口平原及沿海低洼地带，组成一级低平阶地，出露标高一般 2~7m，边缘可达 10m，由灰色、灰黑色淤泥、淤泥质粘土及少量泥质砂组成，含少量贝壳、腐木质等，厚度 1.7~7.64m。 ◆冲洪积层（Qp_3l^{al-pl}） 出露范围较小，主要分布于山间盆地，河谷两侧及山前地带、滨海平原地区，厚度一般 1.9~7.74m，山间盆地、河谷两侧冲洪积层主要岩性：上部为灰黄色、褐灰色砂土、粉质粘土等，常可见人类活动的砖瓦碎片等遗物；下部地层为砂砾卵石层，往上游颗粒逐渐变粗。常组成河流一级阶地。滨海河口平原冲洪积层岩性：上部为较细粒的灰黄色粉质粘土、褐灰色粉砂；中部为淤泥质粘土；底部为全新世早期的泥质含砾中粗砂。该层位一般构成河流一级阶地，与组成二级阶地的晚更新世冲洪积层呈陡坎接触。

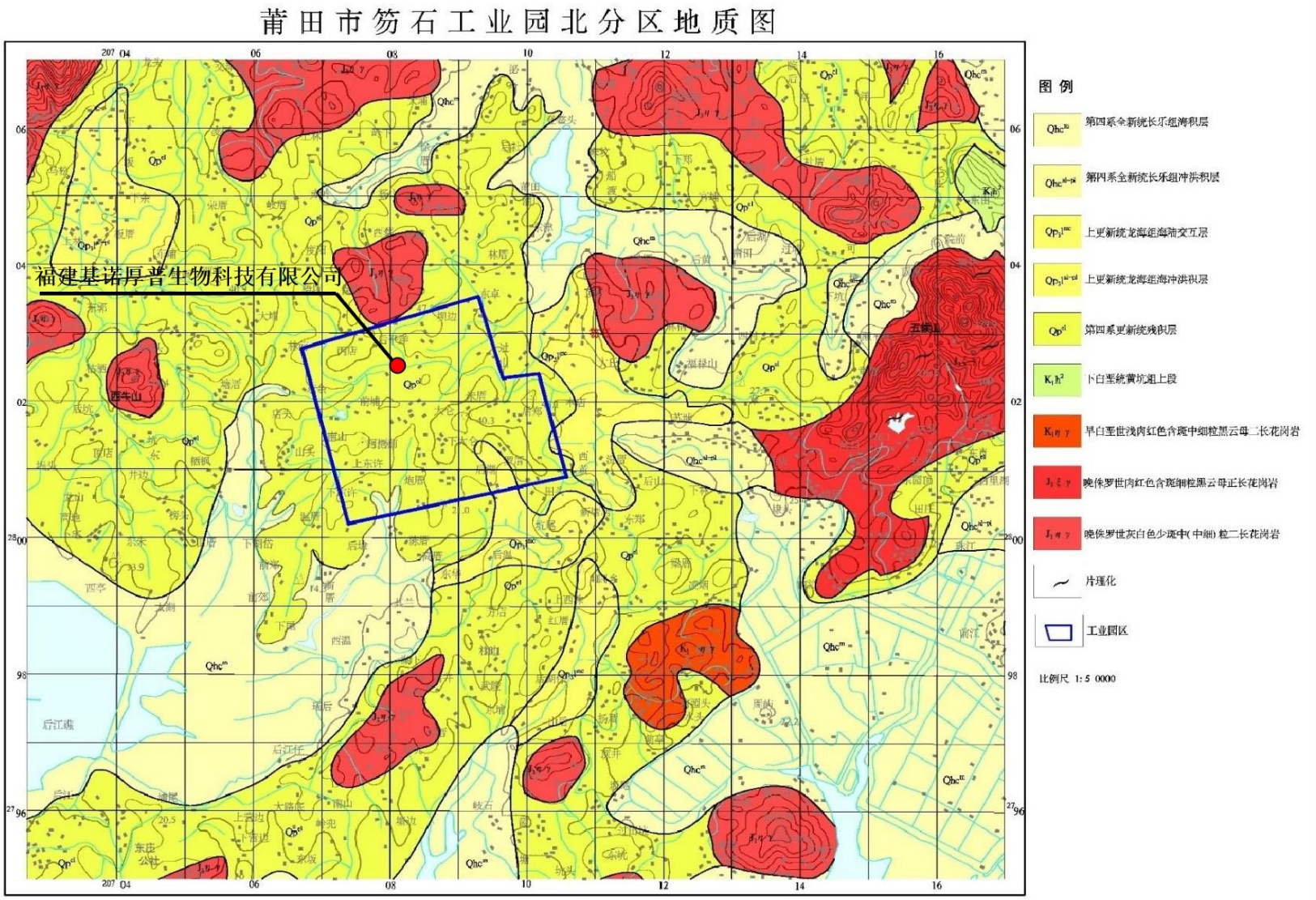


图 6.6-1 莆田市笏石工业园北分区单元地质图

6.6.2.2 笏石工业园水文地质概况

（1）富水性分区

根据地下水的赋存性质和埋藏条件，本区地下水主要分 3 种类型：松散岩类孔隙水、风化带网状孔隙裂隙水和基岩裂隙水，基岩裂隙水根据岩性又分为块状侵入岩类裂隙水、块状火山岩类裂隙水。各含水岩类富水性评价指标及富水性等级的划分原则：各岩类富水性按钻孔统一降深 5m，8 寸口径计算，潜水含水层厚度一半不到 5m 时，降深值用含水层厚度一半计算，民井及大口径生产井不作统一换算，以实际降深的涌水量评价，基岩裂隙水根据泉流量统计值及地下水径流模数进行富水性划分。各种类型的地下水的富水特征及水质类型如下表。

表 6.6-2 地下水类型及富水性划分一览表

地下水类型及富水性		单孔涌水量（m^3/d）	泉流量常见值（L/s）	枯季径流模数（$L/s \cdot km^2$）
松散岩类孔隙水	水量中等	100~1000	—	—
	水量贫乏	＜100	—	—
风化带孔隙裂隙水	水量贫乏	＜100	—	—
基岩裂隙水	水量贫乏	—	0.01~0.30	0.248~2.54

（2）含水岩组

①松散岩类孔隙水

根据收集《枫亭幅、惠安幅、笏石幅、莆禧幅 1:5 万区域水文地质工程地质调查报告》《1/20 万福清、南日岛、泉州、厦门幅区域水文地质普查报告》以及机民井调查资料，本含水岩组包括第四系冲洪积、海积、海陆交互相等松散堆积物，山间盆地岩性为砂砾卵石、砾卵石，滨海为含泥质较高的中粗砂、细砂、粉细砂，从山区至滨海颗粒由粗变细。河口地带为含泥质较高的相互叠置的海陆混合堆积物，由于晚近期升降的差异性，造成区内堆积物具有东厚西薄的差别，由于补给条件，地层岩性和所处地形等因素的影响，各地富水性有明显差别。

◆水量中等区

单孔涌水量 100～1000m^3/d，仅在规划区东部零星分布。含水岩组为全新统长乐组冲积层（Qh^{al-pl}），含水层岩性为砂砾卵石层，透水性较好。参照《水文地质手册》（第二版），卵石类渗透系数取值 30~50m/d，给水度取值 0.25~0.35，孔隙率 0.265~0.335。

◆水量贫乏区

单孔涌水量小于 100m^3/d，广泛分布在区内的山间盆地、山前I、II级阶地以及滨海

海积地层。含水岩组为上更新统冲洪积层及海陆过渡相地层、海积地层（Qp_3l^{mc}、Qh^m、Qp_3l^{apl}）。含水层岩性为含砾亚粘土、砂砾卵石，泥质砂土、炭质粘土，呈半固结-固结状，透水性差。含水层厚度 1.0~4.18m，水位埋深 0.4~3.30m，渗透系数 0.015～3.50m/d，单井涌水量 1.34~55.96m^3/d，泉流量为 0.22~0.83L/s。

②风化带网状孔隙裂隙水

区内风化残积层从山区至滨海普遍发育，构成红土台地。主要岩性上部为砖红色粘土、亚粘土、透水性差，下部为含砾亚砂土、轻亚粘土、碎屑碎石、结构松散，风化裂隙较发育。构成裂隙网络，含孔隙裂隙水，往下过渡到基岩，透水富水性极差，水质多为 HCO_3•Cl-Na•Ca 或 Cl・HCO_3-Na 型，矿化度小于 0.5g/L。

由于地层岩性、地貌、构造、构造，植被的差别，风化壳分布面积和风化壳厚度不同。山区面积小，厚度薄，多出盆地边缘的低丘，风化带厚度一般 10.0~25.0m，各地具有多级台面，且被短小河流切割成互不相连的低丘、台地。地形波状起伏，海拔数米至数十米。风化壳主要分布在动力变质岩、花岗岩等块状岩类地区，自上而下可分为 4 个带：

◆剧风化带：岩性以粘土、亚粘土为主，土状厚度，厚度 1.15~17.23m，透水性差，弱含孔隙水，为风化带孔隙裂隙水的覆盖层。

◆强风化带：岩性为碎屑碎石夹砂土，结构松散，厚度 2.5~8.0m，风化裂隙发育，构成裂隙网络，含孔隙裂隙水，为主要含水段，多数井、泉来自此带水。

◆弱风化带：岩石呈块状，厚度 5~16m。原结构较清楚，裂隙较发育，弱含裂隙水。

◆微风化带：岩石表面和裂隙面稍有风化迹象，岩石较完整，致密坚硬，裂隙不发育，弱含裂隙水。

表 6.6-3 民（机）井简易抽水试验统计

编号	水位埋深（m）	水位降深（m）	涌水量（t/d）	含水层
1070	4.40	0.57	3.36	风化带网状孔隙裂隙水
3452	3.30	0.35	1.34	松散岩类孔隙水
1071	1.25	1.28	1.38	风化带网状孔隙裂隙水
3453	3.00	0.50	1.34	风化带网状孔隙裂隙水
3455	4.85	0.15	0.43	风化带网状孔隙裂隙水
3462	3.80	0.50	1.78	风化带网状孔隙裂隙水

编号	水位埋深（m）	水位降深（m）	涌水量（t/d）	含水层
3461	3.80	0.57	5.36	风化带网状孔隙裂隙水
备注：资料来源 1/20 万福清、南日岛、泉州、厦门幅区域水文地质普查报告				

规划区周边多数村民凿井取水于该含水层。根据机民井调查结果，多数机民井单孔涌水量一般 1.34~9.68m^3/d，个别 27.55m^3/d，渗透系数 0.14~0.48m/d，给水度取值 0.008。井水流量受季节性影响较大。

③基岩裂隙水

区内基岩裂隙水包括块状侵入岩类裂隙水及块状火山岩类裂隙水，侵入岩类裂隙水在区内均有零星分布，块状火山岩类裂隙水仅在工业园区西北角零星分布，其富水性特征参照侵入岩类裂隙水，本处不做详细论述。

侵入岩类地下水分布极不均一，含水岩组岩性主要包括侏罗纪与白垩纪侵入岩，岩性主要岩石类型有闪长岩、石英闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、钾长花岗岩、晶洞碱长花岗岩以及花岗斑岩等。地下水主要靠大气降水补给，以下降泉形式就地排泄于沟谷、洼地等，泉水出露多，泉流量多在 0.01~0.3L/s，呈分散片状流出，枯水季节径流模数多数为 0.248-2.54L/s·km^2，富水性贫乏。由于经受多次构造运动作用，原来完整性遭受破坏，形成一系列的节理、裂隙。此种节理裂隙在本含水岩组中普遍发育，经风化作用后，节理裂隙发育程度加强，张开程度扩大，而且由浅部地层向深部地层裂隙宽度逐渐变小，地下水赋存于区域性构造裂隙中，沿张性断裂或破碎带可形成局部脉状水，地下水较为丰富。一般在比较低洼地区地下水易于富集，水位埋藏较浅；地形较高部位，地下水易于排泄，水位埋藏较深。

参照《水文地质手册》（第二版）水文地质参数的经验数值，侵入岩类孔隙裂隙含水岩组岩石渗透系数综合取值 2.0×10^{-10}cm/s~5.0×10^{-11}cm/s，给水度取值 0.02~0.03。

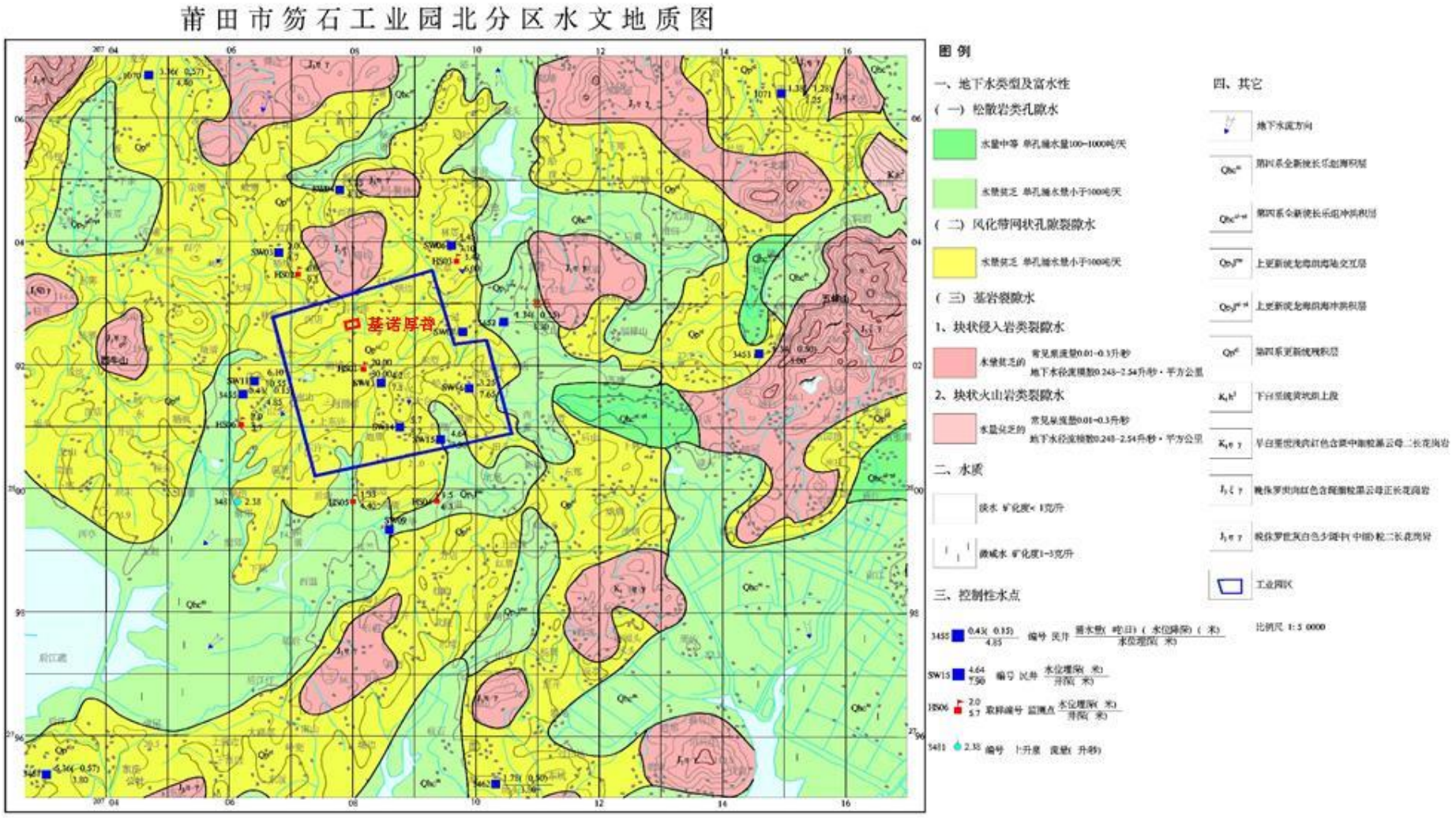


图 6.6-2 莆田市笏石工业园北分区水文地质图

6.6.3 场地水文地质条件

本扩建项目租用原莆田市海恩得机电设备有限公司用房，利用已有的 3#、5#厂房作为生产车间。场地地势较为平坦，呈现西北向东南倾斜、变缓。根据《莆田市海恩得机电设备有限公司仓库、厂房、办公楼、研发中心岩土工程勘察报告》（莆田市工程地质勘察院，2014.01）对项目周边工程地质的勘察结果，对项目所在区域涉及的土层、含水层等情况进行分析。

（1）地层岩性

经勘察，在勘探所揭示深度范围内地层及其特征自上而下依次分述如下：

①素填土（$Q4^{ml}$）：灰黄色、杂色，松散，稍湿~湿。成分由粘性土及少量砂粒、碎石块等组成，碎石含量约占 20%，粒径约 2~20cm，个别可达 30cm，堆积年限少于 1 年，本层物质组分不均匀，未完成自重固结，工程性能差，在场地内均有分布，层厚度：0.80~4.60m。其标准贯入试验击数修正值为 N=3.8~5.0 击。

②粉质黏土（Q^{dl}）：灰褐色，灰黄色，可塑。砂砾含量约占 10~20%，物质组分较均匀，岩芯切面光泽反应稍有光滑，干强度中等，韧性中等，无摇震反应，为中等压缩性土。该层在场地内各钻孔均有分布，层厚度：1.20~4.70m，层顶埋深：0.80~4.60m，层顶标高：16.80~24.86m。其标准贯入试验击数修正值为 N=7.9~11.7 击。

③残积砂质粘性土（Q^{el}）：灰黄色、黄白色，可塑~硬塑。成分主要由粘性土和石英砂粒组成，石英砂粒含量约占 34.4%，砾粒含量约占 7.2%，可见残余的原岩结构，原岩为中、粗粒花岗岩；物质组分较均匀，岩芯切面光泽反应稍有光滑，韧性稍差，无摇震反应，干强度中等，其力学强度水平方向均匀性较好，垂直向具随深度增加而呈递增的变化趋势，为中等压缩性土。该层在场地内各钻孔均有揭露，揭示层厚度：5.40~13.10m，层顶埋深：2.50~8.40m，层顶标高：14.48-23.02m。其标准贯入试验击数修正值 N=10.0~21.8 击。

④全风化花岗岩（r_5^3）：灰白色，岩石呈中、粗粒花岗结构。成分主要由石英、长石及暗色矿物组成，长石矿物已全部风化为高岭土，裂隙极发育，岩芯呈砂土状，岩芯遇水可崩解，岩体呈散体结构，岩石坚硬程度分类为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级；本次勘探该层在场地内 ZK1~ZK50 钻孔揭露并揭穿，揭示层厚度：4.50~7.90m，层顶埋深：13.00~17.60m，层顶标高：3.73-12.82m。其标准贯入试验击数修正值 N=22.9~34.3 击。

⑤砂土状强风化花岗岩（r_5^3）：灰白色，岩石呈中、粗粒花岗结构。成分主要由石

英、长石及暗色矿物组成，长石矿物大部分已风化蚀变呈高岭土化，裂隙很发育，岩芯呈砂土状，岩芯遇水易软化与崩解，岩体呈散体状结构，岩石坚硬程度分类为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级；本次勘探该层在场地内ZK1~ZK50钻孔揭露并在ZK1~ZK6、ZK44~ZK50钻孔揭穿，揭示层厚度：6.00~16.70m，层顶埋深：18.30~28.30m，层顶标高：-1.45~7.01m。其标准贯入试验实测击数均大于50击。

⑥碎块状强风化花岗岩（r_5^3）：灰白色，岩石呈中、粗粒花岗结构。成分主要由石英、长石及暗色矿物组成，长石矿物大部分已风化蚀变呈高岭土化，裂隙发育，岩芯呈碎块状，岩体呈碎裂状结构，其单轴极限抗压强度标准值 Rs=8.28Mpa（根据点荷载试验换算），岩石坚硬程度分类为软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为 Ⅴ级；本次勘探该层在场地内 ZK1~ZK6、ZK44~ZK50 钻孔揭露，但未揭穿，揭示层厚度：1.80~6.30m，层顶埋深：32.60~39.50m，层顶标高：-13.14~-5.99m。其标准贯入试验均为反弹。

上述岩土层的分布情况详见工程地质平面图、剖面图（图 6.6-3、图 6.6-4、图 6.6-5）。

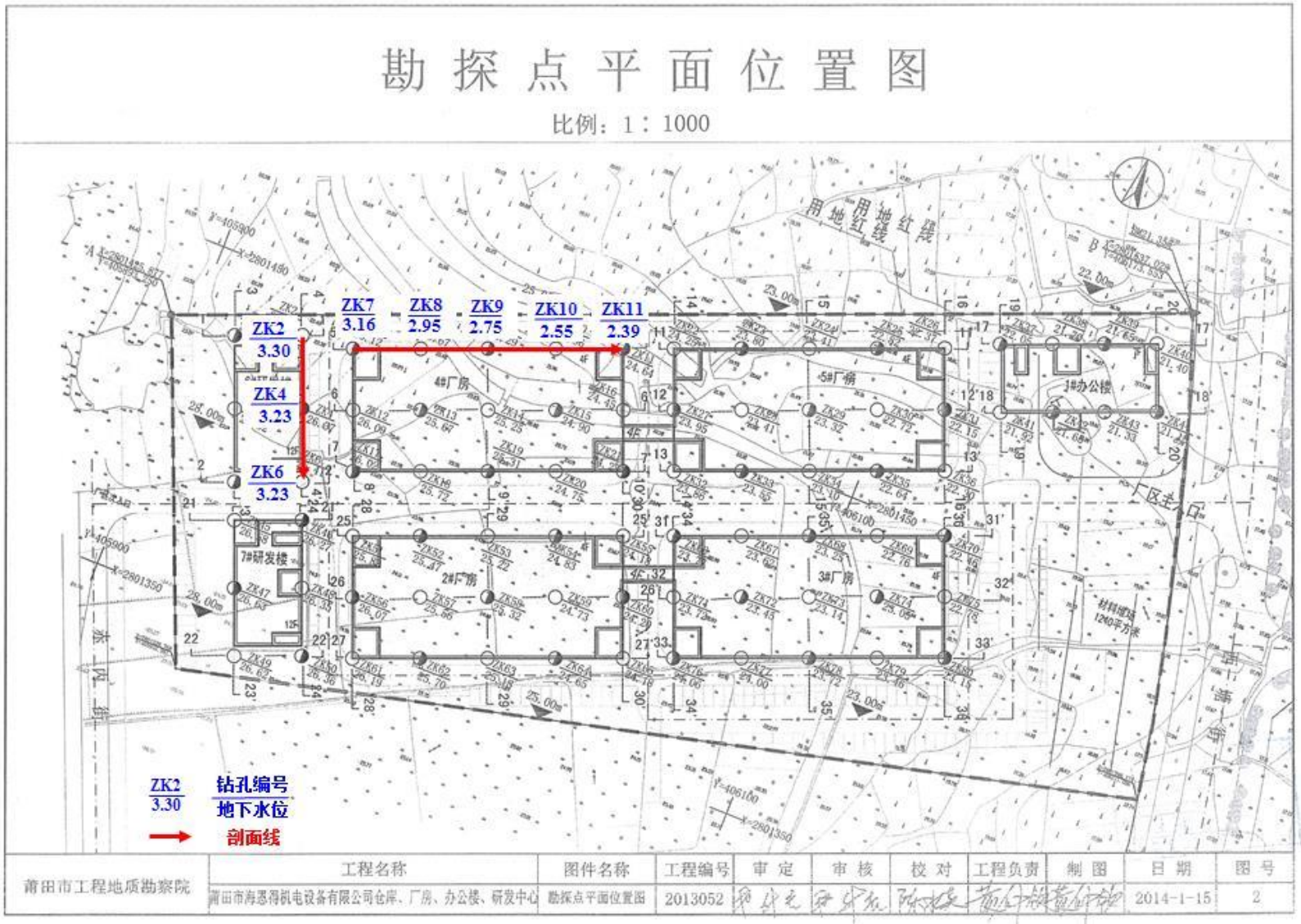


图 6.6-3 场地勘探点平面布置图

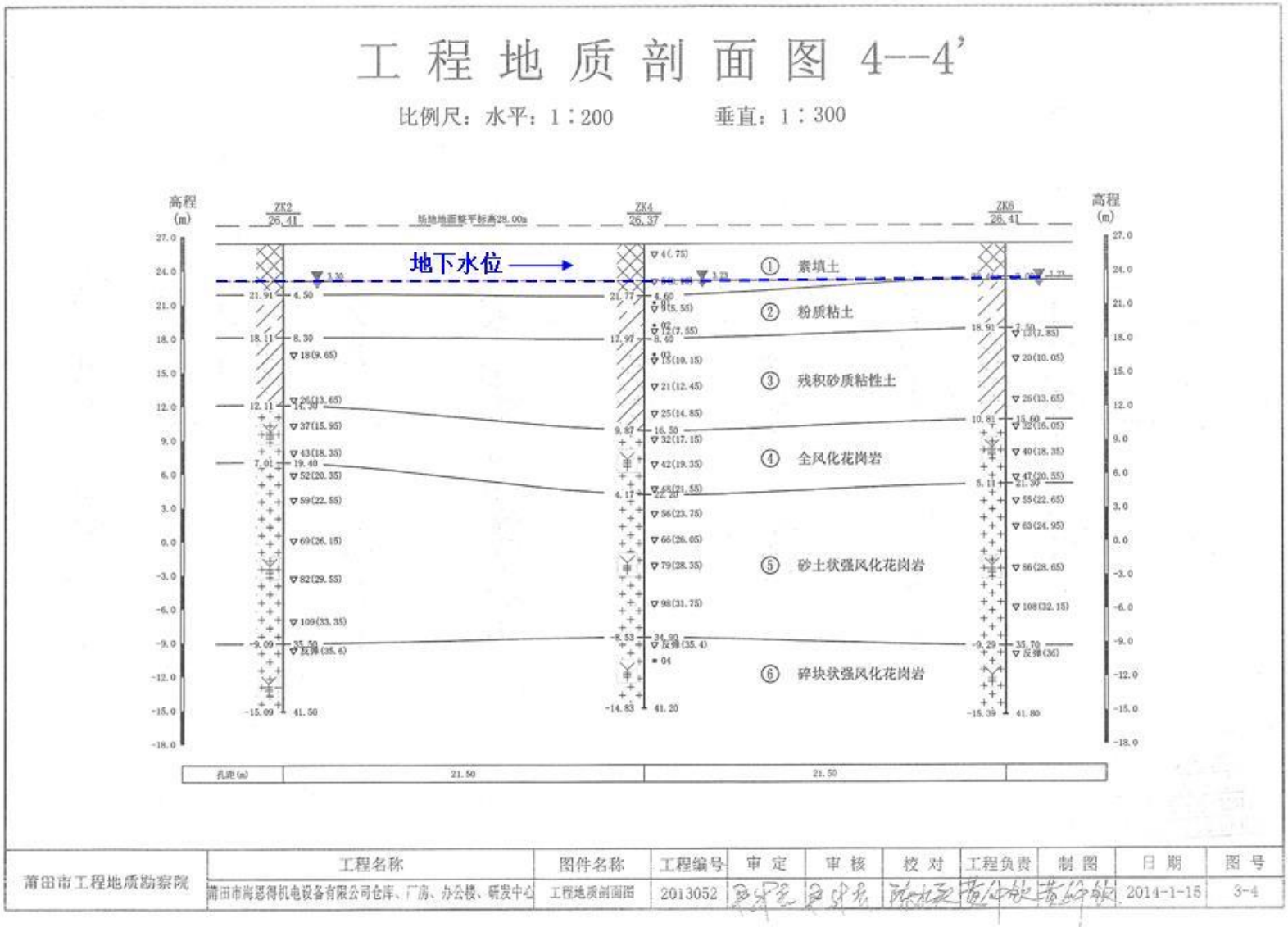


图 6.6-4 工程地质剖面图 4-4'

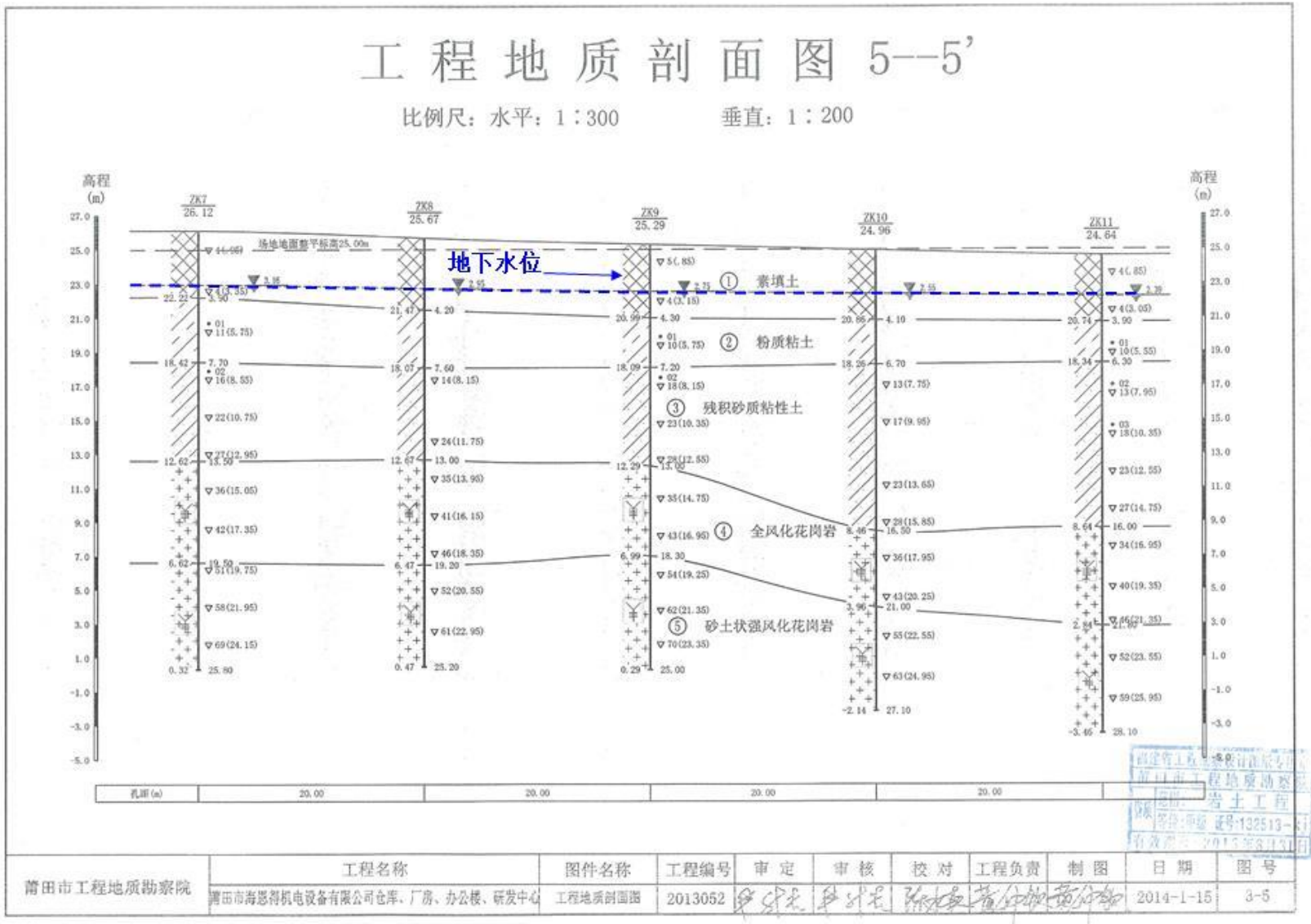


图 6.6-5 工程地质剖面图 5-5'

（2）含水层

建设项目场地范围内地下水类型为潜水，主要赋存于①素填土、②粉质粘土、③残积砂质粘性土中，属于第四系更新统残积层中的风化带网状孔隙裂隙水。因上部经过人工填土压实，导致地下水水位提高，现地下水位位于①素填土及②粉质黏土层。

根据区域水文地质资料及邻近场地建筑经验，①素填土的渗透系数约为 2.0×10^{-4}cm/s，②粉质粘土的渗透系数约为 8.0×10^{-6}cm/s，③残积砂质粘性土的渗透系数约为 2.0×10^{-5}cm/s。

（3）补、径、排特征

本扩建项目场地由红土台地组成，地形波状起伏，风化作用强烈。上部砖红色粘土、亚粘土，透水性差，下部碎石角砾，含孔隙裂隙水。地下水靠大气降水补给为主，植被稀少，水土流失严重，降雨沿地表流失快，只有梅雨季节才有利于地下水的渗入补给。

地下水运动方式：一是在孔隙裂隙中进行水平运动，二是通过孔隙在毛细作用下垂直运动，后者运动速度缓慢。排泄方式有两种：一是由场地向东南方向的东圳水渠排泄，二是以蒸发形式排泄。

地下水的动态随季节性变化显著，雨季地下水位上升，旱季地下水位下降，工程勘察期间各钻孔经实测，其初见水位埋深介于 1.81~3.53m，稳定水位埋深介于 1.60~3.40m，稳定水位标高介于 19.41~23.35m；根据区域水文地质资料，项目场地范围内地下水位年变化幅度约为 0.50m，近期 3~5 年内最高水位标高为 23.70m。

（4）地下水开发利用现状

根据现状调查，笏石工业园区、丙店村周边由通达水厂供水，现状水厂占地面积 31.2 亩，规模为 4.0 万 m^3/d，实际供水量约 2.5 万 m^3/d，水源取自东圳水库，位于项目区地下水流向上游。

评价范围内地下水开发利用，以居民原先残留水井为主，主要用于农业灌溉及生活洗漱，不涉及集中式饮用水水源及分散式饮用水水源。

6.6.4 包气带调查

（1）防渗现状

福建基诺厚普生物科技有限公司厂区地面硬化，仅东侧部分裸露土地用于绿化。生产区内部道路硬化，生产车间、危化品仓库、危险废物暂存间、污水处理站已进行重点防渗，渗透系数≤10^{-10}cm/s。经现场踏勘，防渗完好无裂缝，表明厂区内无污染物

入渗途径。

（2）土壤环境质量现状

为了解厂区土壤环境质量现状，本次评价厂区内设置 5 个柱状样点、2 个表层样点，并进行了土壤剖面调查，如表 6.7-4 所示，调查期间包气带土壤未发现有污染痕迹。根据土壤环境质量监测结果（表 5.2-18、表 5.2-19）、本次调查厂区内监测点土壤的各项指标均未超出《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）中第二类建设用地风险筛选值，厂区内土壤污染风险一般情况下可以忽略。根据资料收集结果，现有工程 2021 年 11 月 9 日通过竣工环境保护验收，运营至今，未发生环境污染事故。

（3）地下水环境质量现状

为了解厂区地下水环境质量现状，本次评价厂区内设置 1 个采样点，如表 5.2-12 所示，地下水各监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表 1 的IV类标准，地下水环境质量良好。

综上所述，现有工程运营对厂区包气带无影响。

6.6.5 地下水环境影响预测

6.6.5.1 预测范围

根据调查可知，评价区的地下水主要为赋存于第四系松散层的孔隙水和风化岩中的裂隙水，周边无地下水环境保护目标，预测范围与调查评价范围一致，为本扩建项目所在水文地质单元。

6.6.5.2 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），结合本扩建项目的实际情况，选定地下水环境影响预测时段为污染发生后 100d、1000d、服务年限 15 年（5475d）的地下水污染情况进行预测。

6.6.5.3 情景设置

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因，不能正常运行或保护效果达不到设计要求时运行状况。在防渗措施因老化造成局部失效的情况下，此时污废水更容易经包气带进入地下水。非正常状况下，污水处理设施发生渗漏，废水经包气带进入潜水含水层。本次评价选择污水处理设施调节池渗漏作为地下水环境影响预测情景。假设事故发生 10 天后排查发现并立即采取相应措

施进行事故处理，维修后泄漏停止，污染源类型为短时泄漏源强。

根据“地下水污染源和污染途径分析”，本次评价选取污水处理站调节池池底破裂作为预测情形。则假设项目生产废水、生活污水、公辅工程排水、废气处理设施排水混合后，污染物发生泄漏，进入地下水环境时污染物浓度按处理前混合浓度计算。

表 6.6-4 污染源及污染途径分析表

潜在污染源	可能污染途径	预测设定泄漏点
污水处理站：调节池、厌氧池、水解酸化池、接触氧化池、MBR 池体	非正常工况下，污水处理站池体破裂或污水管线破损泄漏产生的污水渗漏	调节池

6.6.5.4 预测因子

本扩建项目工业废水水质特征为 COD 浓度高，含有新污染物二氯甲烷，因此本次评价选择二氯甲烷和耗氧量作为预测因子。

6.6.5.5 预测源强

厂区内已建污水处理站的处理规模是 200t/d，泄漏量按产生量的 5%估算，并且泄漏废水中 10%通过素填土层下渗进入含水层，即调节池渗水量为 1m^3/d。预测源强根据工程分析生产废水中 COD 产生浓度为 2565mg/L，二氯甲烷产生浓度为 0.2mg/L。本次预测源强如下表 6.6-5。

表 6.6-5 地下水预测源强表

污染物	水量（m^3）	产生浓度（mg/L）	折算浓度（mg/L）	产生量（kg/d）	10 天渗入含水层总量（g）
耗氧量（COD_{Mn}法）	1	2565	974.7	0.9747	9747
二氯甲烷		0.2	/	0.0002	2
备注：耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计），根据《TOC 与高锰酸盐指数（COD_{Mn}）及 COD_{Cr} 的相关关系》（马永才等，吉林市环境保护监测站，2000 年中国水处理技术国际研讨会论文集，原国家环保总局主办），COD_{Mn}=0.8TOC，COD_{Cr}=2.2TOC，本次预测按 COD_{Mn}=0.38COD_{Cr} 进行换算。					

6.6.5.6 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本扩建项目地下水评价等级为二级，本报告选择解析法进行影响预测。

6.6.5.7 预测模型

（1）水流特征概化

项目场地地下水流呈一维流动，地下水位动态稳定，因此水流特征可以概化为一维稳定流。

（2）污染源概化

污水处理站调节池底部防渗层破裂导致生产废水以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次模拟预测忽略包气带对污染物的削减作用，因此排放方式可以概化为点源。根据情景设置，污水处理站调节池一次渗漏时间为 10d，因此排放规律可以概化为瞬时排放。

（3）污染特征概化

在地下水流携带污染物的迁移过程中，机械弥散和分子扩散往往同时发生，机械弥散和分子扩散合称为水动力弥散。水动力弥散既发生在地下水流的流动方向，也发生在垂直于流动的方向上，因此会产生一个二维污染区。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，除了受到对流弥散的作用之外，还受到化学、生物化学反应、吸附、生物降解等的影响，这些作用通常会使污染浓度衰减。但由于这些作用影响模拟需要的参数难以获取，因此本次预测仅考虑对流弥散作用。

（4）预测模型确定

在地下水流携带污染物的迁移过程中，机械弥散和分子扩散往往同时发生，机械弥散和分子扩散合称为水动力弥散。水动力弥散既发生在地下水流的流动方向，也发生在垂直于流动的方向上，因此会产生一个二维污染区。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，除了受到对流弥散的作用之外，还受到化学、生物化学反应、吸附、生物降解等的影响，这些作用通常会使污染浓度衰减。但由于这些作用影响模拟需要的参数难以获取，因此本次预测仅考虑对流弥散作用。

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

式中：

x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；本次预测时间设定为污染发生后 100d、1000d、15 年（5474d）；

C(x,y,t)——t 时刻点 x，y 处的示踪剂质量浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；根据区域水文地质资料以及项目周边地质勘查资料，评价素填土层，确定含水层的厚度取平均值为 2.67m；

m_M——长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；即预测源强；

u——水流速度，m/d；根据项目区水文地质情况，场地潜水含水层为素填土层，渗透系数 $K=2.0\times10^{-4}$cm/s（0.1728m/d）；地下水水力坡度 I 根据钻孔水位监测数据计算为 8‰；依据类似工程场地素填土经验取值，有效孔隙度为 0.45；则依据达西定律计算

地下水流速 u=K×I/n=0.1728m/d×8‰/0.45=0.003m/d；

n_e——有效孔隙度，量纲为 1；根据区域水文地质资料以及项目周边地质勘查资料，有效孔隙度为 0.45；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；依据 Gelhar 等（1992）对弥散度的研究，结合本区水文地质，纵向弥散系数取值为 $D_L=a_L\times u=100m\times0.003m/d=0.30m^2/d$；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；依据 Gelhar 等（1992）对弥散度的研究，结合本区水文地质，纵向弥散系数取值为 $D_T=a_T\times u=10m\times0.003/d=0.03m^2/d$；

π——圆周率。

将本次预测所用模型转换形式后可得：

$$\frac{(x-ut)^2}{4D_Lt}+\frac{y^2}{4D_Tt}=In\left[\frac{m_M}{4\pi n\cdot M\cdot C(x,\ y,\ t)\cdot\sqrt{D_LD_T}\cdot t}\right]$$

可以看出，当污染物源强一定时，任一时刻 t 的污染物浓度等值线为一椭圆。

6.6.5.8 预测结果

将上述水力参数和源强代入“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”模型公式，预测不同时刻耗氧量和二氯甲烷的超标范围和影响范围。超标浓度值参照执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中IV类标准值，耗氧量影响浓度采用地下水环境质量现状监测浓度均值；地下水环境质量现状监测中二氯甲烷未检出，其影响浓度采用《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 639-2012）检出限 0.4μg/L。

表 6.6-6 各污染物超标浓度及影响浓度汇总表

预测因子	检测方法	影响浓度（mg/L）	超标浓度（mg/L）
耗氧量（COD_{Mn}法）	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 750.7-2006 条款 1.1	0.49	10
二氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.0004	0.5

（1）泄漏发生后 100d

耗氧量：100 天时，超标距离为下游 15m，影响距离最远为 24m，预测的最大浓度为 68.6180mg/L，超过标准值（10mg/L）。

二氯甲烷：100 天时，影响距离最远为 21m，预测的最大浓度为 0.0141mg/L，小于标准值（0.5mg/L）。

表 6.6-7 泄漏发生 100 天后污染物浓度预测表（单位：mg/L）

污染物	X（m）	Y（m）			
		0	5	10	15
耗氧量	0	68.5665	8.4736	0.0164	0
	10	31.0920	3.8714	0.0075	0
	15	11.2491	1.4007	0.0027	0
	24	0.6315	0.0786	0.0002	0
	30	0.0437	0.0054	0	0
	40	0.0001	0	0	0
	50	0	0	0	0
二氯甲烷	0	0.0141	0.0017	0	0
	10	0.0064	0.0008	0	0
	15	0.0023	0.0003	0	0
	21	0.0004	0	0	0
	30	0	0	0	0

表 6.6-8 泄漏发生 100 天后污染物迁移表

污染物	中心点向下游运移距离（m）	最大浓度（mg/L）	标准值（mg/L）	达标分析	最大影响距离（m）
耗氧量	0.3	68.6180	10.0	超标	24
二氯甲烷	0.3	0.0141	0.5	达标	21

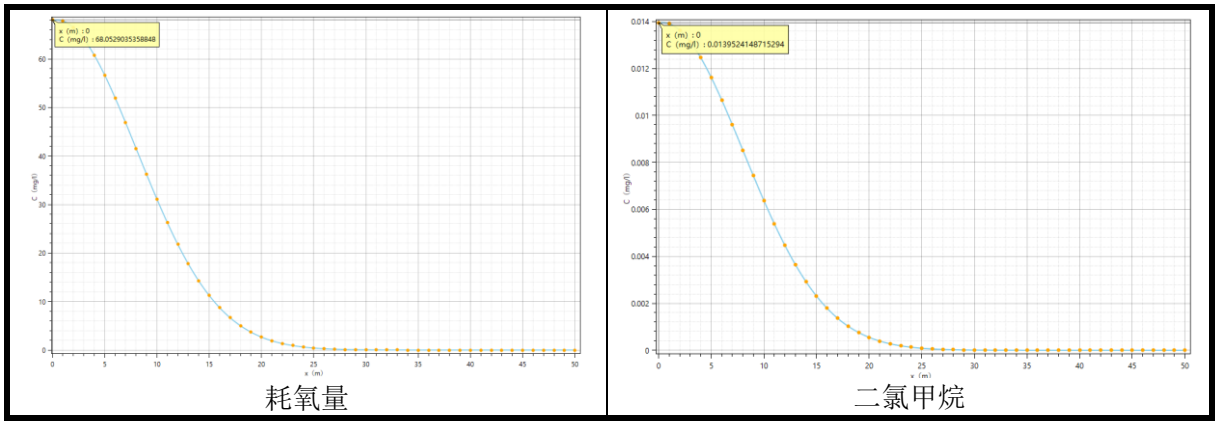


图 6.6-6 下游轴向（y=0）浓度变化曲线图（泄漏发生 100 天）

（2）泄漏发生后 1000d

耗氧量：1000 天时，影响距离最远为 59m，预测的最大浓度为 6.7595mg/L，小于标准值（10mg/L）。

二氯甲烷：1000 天时，影响距离最远为 42m，预测的最大浓度为 0.0014mg/L，小

于标准值（0.5mg/L）。

表 6.6-9 泄漏发生 1000 天后污染物浓度预测表（单位：mg/L）

污染物	X（m）	Y（m）			
		0	10	30	50
耗氧量	0	6.7595	2.9377	0.0037	0
	20	5.3528	2.3263	0.0030	0
	50	0.9209	0.4697	0.0006	0
	59	0.4991	0.2169	0.0003	0
	100	0.0027	0.0012	0	0
	118	0.0001	0	0	0
	120	0	0	0	0
二氯甲烷	0	0.0014	0.0006	0	0
	20	0.0011	0.0005	0	0
	42	0.0004	0.0002	0	0
	50	0.0002	0	0	0
	60	0	0	0	0

表 6.6-10 泄漏发生 1000 天后污染物迁移表

污染物	中心点向下游运移距离（m）	最大浓度（mg/L）	标准值（mg/L）	达标分析	最大影响距离（m）
耗氧量	3	6.7595	10.0	达标	59
二氯甲烷	3	0.0014	0.5	达标	42

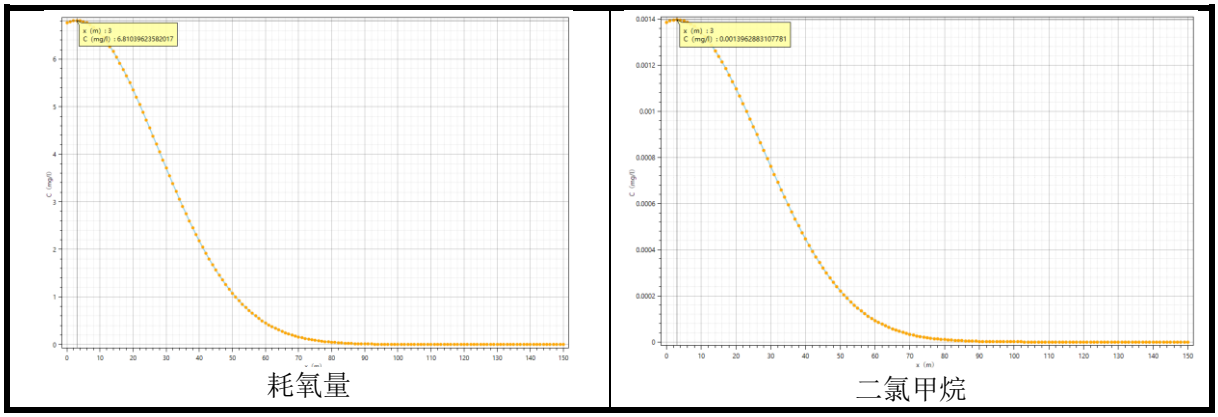


图 6.6-7 下游轴向（y=0）浓度变化曲线图（泄漏发生 1000 天）

（3）泄漏发生后 5475d

耗氧量：5475 天时，影响距离最远为 94m，预测的最大浓度为 1.2439mg/L，小于标准值（10mg/L）。

二氯甲烷：5475 天时，预测的最大浓度为 0.0003mg/L，小于标准值（0.5mg/L）。

表 6.6-11 泄漏发生 5475 天后污染物浓度预测表（单位：mg/L）

污染物	X（m）	Y（m）				
		0	10	20	50	80
耗氧量	0	1.1939	1.0330	0.6543	0.3057	0
	16.425	1.2439	1.0763	0.6818	0.3185	0
	50	1.0478	0.9066	0.5743	0.2683	0
	94	0.4977	0.4307	0.2728	0.1274	0
	100	0.4296	0.3717	0.2355	0.1100	0
	150	0.0829	0.0712	0.0451	0.0211	0
	200	0.0074	0.0064	0.0040	0.0019	0
	270	0	0	0	0	0
二氯甲烷	0	0.0002	0.0002	0.0001	0	0
	16.425	0.0003	0.0002	0.0001	0	0
	50	0.0002	0.0002	0.0001	0	0
	80	0.0001	0.0001	0	0	0
	100	0	0	0	0	0

表 6.6-12 泄漏发生 5475 天后污染物迁移表

污染物	中心点向下游运移距离（m）	最大浓度（mg/L）	标准值（mg/L）	达标分析	最大影响距离（m）
耗氧量	16.425	1.2439	10.0	达标	94
二氯甲烷	16.425	0.0003	0.5	达标	/

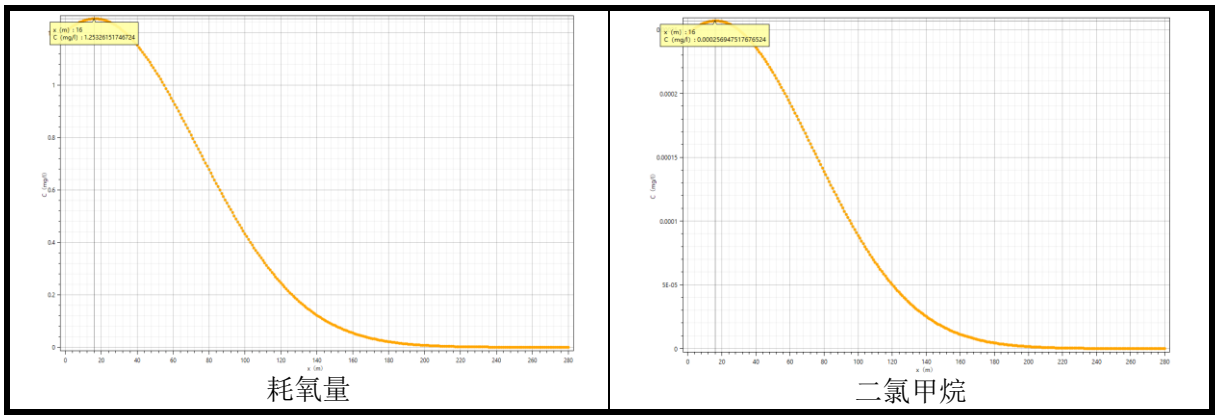


图 6.6-8 下游轴向（y=0）浓度变化曲线图（泄漏发生 5475 天）

（4）小结

预测结果汇总见表 6.6-13。预测结果表明，污染物短时间内对泄漏点附近局部区域

的地下水的影响较大，泄漏点附近地下水污染物浓度升高，出现超标现象。污染物浓度随着时间增加而逐渐降低，影响范围增大。总体来说，污水处理站调节池泄漏将污染地下水。本次污染物质模拟计算未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等，仅按最保守的情况进行预测得出结论。若现实污染事故发生情况下，真实的污染范围可能会比预测值更小。

表 6.6-13 泄漏事故后污染物迁移特征表

污染物	预测天数（d）	中心点向下游运移距离（m）	最大浓度（mg/L）	最大影响距离（m）
耗氧量（COD_{Mn}法）	100	0.3	68.6180	24
	1000	3	6.7595	59
	5475	16.425	1.2439	94
二氯甲烷	100	0.3	0.0141	21
	1000	3	0.0014	42
	5475	16.425	0.0003	/

6.6.6 小结

（1）本扩建项目实施后正常状况下，污染防渗措施有效运行，本扩建项目运营不会污染区域地下水质量。

（2）非正常状况下，污水处理设施发生泄漏，污染物短时间内对泄漏点附近局部区域的地下水的影响较大，泄漏点附近地下水污染物浓度升高。泄漏发生后 100d、1000d 和 5475d 的耗氧量最大影响距离分别为下游 24m、59m 和 94m，泄漏发生后 100d 和 1000d 的二氯甲烷最大影响距离分别为 21m 和 42m，预测结果表明污染物浓度随着时间增加，影响范围增大。

（3）地下水污染具有隐蔽性和难以逆转性，一旦受污染，治理及恢复的成本高，难度大。为防止建设项目运行对地下水造成污染，建设单位应从生产全过程的跑冒滴漏控制、污水收集及处理设施、地下水监测、地下水风险事故应急措施等环节加强防控地下水污染。在严格落实上述地下水环境保护措施的前提下，能使对周边潜水含水层的影响降至最低，本扩建项目运营对地下水的影响可接受。

6.7 运营期土壤环境影响评价

6.7.1 土壤理化性质调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的相关要求，在

充分收集资料的基础上，根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要，有针对性地选择土壤理化特性调查内容，主要包括土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

T1~T11 等 11 个土壤环境质量样品理化特性调查结果见表 6.7-1~表 6.7-3。对 T2、T3、T4、T6、T7 这 5 个土壤环境质量样品进行了土壤剖面调查，结果见表 6.7-4。

表 6.7-1 土壤理化性质调查表（柱状样）

点号		T1	T2			T3			T4		
时间		2024.01.30	2024.01.30			2024.01.30			2024.01.30		
经度		119°3′56.68515″	119°4′6.10936″			119°4′9.47929″			119°4′9.31514″		
纬度		25°18′59.21959″	25°18′56.92147″			25°18′57.76636″			25°18′58.75127″		
层次		0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
现场记录	颜色	棕色	褐色	红色	红色	黄棕色	黄棕色	棕色	红棕色	棕色	棕色
	结构	粒状	团粒状	团粒状	团粒状	粒状	团粒状	团粒状	团粒状	团粒状	团粒状
	质地	砂壤土	轻壤土	砂壤土	轻壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	中壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量（%）	15	5	10	5	15	15	15	10	15	20
	其他异物	多量根系	多量根系	无	无	少量根系	无	无	多量根系	无	无
实验室测定	pH 值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	阳离子交换量（cmol/kg）	22	23	14	9	19	16	10	22	15	11
	氧化还原电位（mv）	501	492	469	403	524	487	462	517	492	440
	饱和导水率（cm/s）	7.73×10^{-4}	2.29×10^{-4}	3.47×10^{-4}	2.08×10^{-4}	6.13×10^{-4}	5.25×10^{-4}	5.11×10^{-4}	3.95×10^{-4}	4.84×10^{-4}	7.13×10^{-4}
	土壤容重（kg/m^3）	1470	1470	1490	1520	1460	1480	1520	1450	1490	1510
	孔隙度（%）	44.53	44.53	43.77	42.64	44.91	44.15	42.64	45.28	43.77	43.02

表 6.7-2 土壤理化性质调查表（柱状样）续表

点号		T5	T6			T7			T8
时间		2024.01.30	2024.01.30			2024.01.30			2024.01.30
经度		119°4′7.78950″	119°4′1.62900″			119°4′9.47929″			119°4′0.15164″
纬度		25°19′1.48873″	25°18′56.12002″			25°18′57.76636″			25°18′52.73078″
层次		0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m
现场记录	颜色	棕色	红棕色	黄棕色	黄棕色	黄棕色	红色	红色	红棕色
	结构	团粒状	团粒状	粒状	粒状	团粒状	粒状	粒状	团粒状
	质地	轻壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量（%）	5	15	20	20	15	10	5	10
	其他异物	多量根系	多量根系	无	无	少量根系	无	无	多量根系
实验室测定	pH 值	/	/	/	/	/	/	/	6.8
	阳离子交换量（cmol/kg）	22	28	17	11	20	13	9	22
	氧化还原电位（mv）	490	517	492	440	523	501	462	517
	饱和导水率（cm/s）	3.11×10^{-4}	5.17×10^{-4}	8.25×10^{-4}	8.91×10^{-4}	6.03×10^{-4}	5.25×10^{-4}	2.91×10^{-4}	3.95×10^{-4}
	土壤容重（kg/m^3）	1480	1460	1490	1500	1470	1500	1510	1450
	孔隙度（%）	44.15	44.91	43.77	43.40	44.53	43.40	43.02	45.28

表 6.7-3 土壤理化性质调查表（柱状样）续表

点号		T9	T10	T11
时间		2024.01.30	2024.01.30	2024.01.30
经度		119°4′12.49195″	119°3′59.21501″	119°3′56.68515″
纬度		25°18′56.86836″	25°18′57.71326″	25°18′59.21959″
层次		0~0.2m	0~0.2m	0.5~0.2m
现场记录	颜色	黑色	红棕色	棕色
	结构	团粒状	团粒状	粒状
	质地	轻壤土	轻壤土	砂壤土
	砂砾含量（%）	5	5	15
	其他异物	多量根系	少量根系	多量根系
实验室测定	pH 值	7.7	7.2	7.8
	阳离子交换量（cmol/kg）	26	19	22
	氧化还原电位（mv）	518	501	501
	饱和导水率（cm/s）	4.81×10^{-4}	5.03×10^{-4}	7.73×10^{-4}
	土壤容重（kg/m^3）	1450	1460	1470
	孔隙度（%）	45.28	44.91	44.53

表 6.7-4 土体结构（土壤剖面）

点号	景观图	土壤剖面图 （0~3.0m，从左到右）	层次
T2			0~0.1m 填土 1.0~3.0m 砂质粘土
T3			0~3.0m 填土
T4			0-3.0m 填土
T6			0-3.0m 填土
T7			0-3.0m 填土

6.7.2 土壤环境影响识别

6.7.2.1 影响类型与影响途径识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）的相关规定，在工程分析的基础上，结合土壤环境敏感目标，根据建设项目建设期、运营期和服务期满后三个阶段的具体特征，识别土壤环境影响类型与影响途径。

（1）影响类型

本次扩建在用地红线内进行新建一座公用工程车间和两座仓库，而主体工程利用现有厂房建设。项目建设周期较短，正常情况下不涉及土壤污染影响。项目服务期满后另作评价。因此，本次预测评价仅针对运营期。

（2）影响途径

①大气沉降

本扩建项目运营期产生 NMHC、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、三氟乙酸、氨和硫化氢等废气污染物，本次评价选择 NMHC[以石油烃（C10-C40）表征]、二氯甲烷作为预测因子，用于评价大气沉降对土壤环境的影响。

②地面漫流

本次扩建项目无新增生产废水收集管网，且废水依托现有污水处理站处理。地面漫流事故情形为污水收集管网或是污水处理站破损，无法正常运行，造成废水大量泄漏，形成地面漫流，进入裸露地面污染土壤。

③垂直入渗

全厂废水污染源来自污水处理站，主要污染物为COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、铜、锌、硼、钴、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、乙腈、异丙醇等。在非正常工况下，防渗系统破损，废水通过垂直入渗污染土壤。

本扩建项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 6.7-5。

表 6.7-5 建设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			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	—	—	—	—
运营期	√	√	√	—
服务期满后	—	—	—	—

6.7.2.2 影响因子识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本扩建项目为污染影响型，建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 6.7-6。

表 6.7-6 全厂土壤环境影响类型与影响途径识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染物指标	影响方式	备注
3#厂房	生产车间	大气沉降	NMHC、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、氨、硫化氢	正常工况连续排放	定量评价
		垂直入渗	二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、乙腈、异丙醇、pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷	事故工况（泄漏）	定性评价
5#厂房	生产车间	大气沉降	NMHC、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、氨、硫化氢	正常工况连续排放	定量评价
		垂直入渗	二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、乙腈、异丙醇、pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷	事故工况（泄漏）	定性评价
污水处理站	废水收集、处置	地面漫流	BOD_5、COD、氨氮、SS、总磷、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、乙腈、异丙醇、动植物油、全盐量、铜、锌、硼、钴等	事故工况	定性评价
		垂直入渗		事故工况（泄漏）	
危化品仓库	危化品储存	垂直入渗	氨水（25-28%）、盐酸、苯酚、二氯甲烷、哌啶、乙腈等	事故工况（泄漏）	定性评价
危废暂存间	危废贮存	垂直入渗	COD、总磷、乙腈、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、有机物等	事故工况（泄漏）	定性评价

6.7.3 土壤环境影响预测

6.7.3.1 预测方案

（1）预测范围：与调查评价范围一致，即占地范围及占地范围外 1km 范围内。占地范围内对角线长约 300m，因此，预测评价范围以取半径 1.15km 的圆，面积为 $4.15\times10^6m^2$。建设项目周边的土壤环境敏感目标为丙店村农田。

（2）预测评价时段：根据影响类型识别结果，本次评价选择运营期作为预测评价时段。

（3）情景设置：正常状况，

（4）预测与评价因子：本次评价选取二氯甲烷作为预测因子。

（5）预测评价标准：根据项目周边的土地利用规划，评价范围内涉及农用地（非基本农田）和工业用地等第二类建设用地。本项目场地土壤质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。农用

地二氯甲烷采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值进行评价。

表 6.7-7 土壤质量执行标准表

序号	污染物项目	GB 36600-2018 筛选值（mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
1	二氯甲烷	94	616

（6）预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），附录 E 中土壤环境影响预测公式如下：

①单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\triangle S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：*⊿S*——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

Is——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；

Ls——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，g；

Rs——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，g；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；本次评价取值 1463kg/m^3（表层土壤监测均值）；

A——预测评价范围，m^2；本次评价取值 4.15×10^{6}m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a；本次评价取值 1a、5a、10a、15a、30a。

考虑最不利情况，排放污染物全部沉降在厂区外 1km 范围内，且不考虑输出量，即 Ls=0、Rs=0。

②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：

$$S = S_b + \triangle S$$

式中：S_b——单位质量表层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。

（7）预测源强

污染物随废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和雨水进入厂区周围土壤，由于污染物在空气中的迁移转换和沉降比较复杂，假设排放进入空气的污染物大部分经沉降作用进入土壤环境，经验取值为 0.9，则本扩建项目正常工况下评价范围内单位质量土壤中二氯甲烷年输入量计算结果见表 6.7-8。

表 6.7-8 废气大气沉降预测结果汇总表（建设用地）

预测因子		二氯甲烷
最大沉降浓度日均值（g/m^2）	工艺废气	3.528×10^{-5}
预测评价范围（m^2）		4.15×10^{6}
年输入量（g）	工艺废气	146.412

6.7.3.2 预测结果与评价

（1）废气对建设用地的影响结果

现状监测值取表层土样最大值。不同年份下预测因子的沉降预测结果如表 6.7-9。根据预测结果，各预测因子排放 30 年后土壤预测值均满足《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）第二类用地筛选值标准，本扩建项目废气各污染物通过大气沉降对土壤环境影响较小。

本次预测是最不利情况下的预测结果，实际情况中废气可能扩散到评价范围之外，累积到评价范围土壤中的量远小于预测结果，因此，大气沉降情况下，废气中二氯甲烷对建设用地土壤环境影响可接受。

表 6.7-9 废气大气沉降预测结果汇总表（建设用地）

污染物	持续年份	单位质量表层土壤中物质的增量（mg/kg）	厂区内土壤现状监测值（mg/kg）	预测值（mg/kg）	第二类用地筛选值（mg/kg）	达标情况
二氯甲烷	1a	1.21E-04	未检出	1.21E-04	616	达标
	5a	6.03E-04		6.03E-04		达标
	10a	1.21E-03		1.21E-03		达标
	15a	1.81E-03		1.81E-03		达标
	30a	3.62E-03		3.62E-03		达标

（2）废气对农用地的影响结果

不同年份下预测因子的沉降预测结果如表 6.7-10。根据预测结果，二氯甲烷排放 30 年后土壤预测值均满足《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）第一类用地筛选值标准，因此，大气沉降情况下，废气中二氯甲烷对农用地土壤环境影响可接受。

表 6.7-10 废气大气沉降预测结果汇总表（农用地）

污染物	持续年份	单位质量表层土壤中物质的增量（mg/kg）	丙仑村土壤现状监测值（mg/kg）	预测值（mg/kg）	第一类用地筛选值（mg/kg）	达标情况
二氯甲烷	1a	1.21E-04	未检出	1.21E-04	94	达标
	5a	6.03E-04		6.03E-04		达标
	10a	1.21E-03		1.21E-03		达标
	15a	1.81E-03		1.81E-03		达标
	30a	3.62E-03		3.62E-03		达标

6.7.4 土壤环境影响评价

（1）大气沉降影响

根据第“6.7.3.2”章节预测结果，正常状况下，企业运行 30 年，工艺废气各污染物经大气沉降进入土壤增量较小，叠加背景值后小于《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）第二类用地筛选值标准。叠加最近敏感点丙仑村农用地土壤质量现状后，预测值小于《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）第一类用地筛选值标准（农用地不存在二氯甲烷的评价标准。

（2）地面漫流影响

地面漫流污染源来自事故状况下，污水收集管网或是污水处理站破损，无法正常运行，造成废水大量泄漏，进入裸露地面，污染土壤。本扩建项目依托现有污水处理站处理，厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。厂区雨水总排口设切换阀，在事故发生时立即关闭雨水口切换阀，采用抽水泵将围截在雨水沟内的泄漏物料，可阻断事故废水通过雨水总排口进入外环境。在全面落实以上防控措施的情况下，地面漫流污染控制在厂区内，且厂区内已实行分区防渗措施，可有效阻断污染途径，因此地面漫流对土壤影响较小。

（3）垂直入渗影响

本扩建项目废水主要污染物为COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷、氯化物、二氯甲烷、二甲基甲酰胺和乙腈等。在非正常工况下，防渗系统破损，物料和废水通过垂直入渗污染土壤。污水处理站地面采取抗渗混凝土地面，调节池底部已采取环氧树脂防腐、防渗措施。污水处理站从 2021 年 11 月运行至今，未发现泄漏事故，根据 2023 年土壤环境质量监测结果，各监测点测值均小于《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）第二类用地筛选值，说明场地无土壤污染风险。厂区已落实分区防渗措施的情况下，可有效阻断污染物垂直入渗途径。

综上，本扩建项目运营后建设单位应严格落实土壤污染防范措施，将土壤污染事故发生的可能性降到最低，本扩建项目运营期对土壤的影响可接受。为防止事故状态对土壤的污染，减少项目运行过程中对土壤环境不利影响，建设单位应定期开展土壤跟踪监测。

6.8 运营期环境风险预测与评价

6.8.1 风险源调查

6.8.1.1 建设项目风险源调查

本扩建项目建设内容涉及生物工程类制药和化学合成类制药，厂区内危险单元主要是生产车间、原料仓库、1#危化品仓库、2#危化品仓库、1#危废暂存间、2#危废暂存间和污水处理站，危险单元分布见图 6.8-1。



图 6.8-1 项目危险单元示意图

（1）危险物质数量及分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 B 中的重点关注的危险物质，识别出企业现有工程的环境风险物质为磷酸、乙酸、盐酸、N,N’-二甲基甲酰胺、乙烷、二氯甲烷、丙酮、乙酸乙酯、甲苯、乙腈、甲醇和甲烷。本扩建项目环境风险物质为氨水（25-28%）、磷酸、乙酸乙酯、乙腈、二氯甲烷、异丙醇、N,N'-二甲基甲酰胺、甲基叔丁基醚、苯酚、哌啶、盐酸（37%）、甲醇、硫酸铵、氯化锌和六水合氯化钴。各环境风险物质的理化性质见表 6.8-1。本扩建项目风险物质见表 6.8-2

表 6.8-1 本扩建项目涉及化学品理化性质、毒性一览表

类别	危险物质名称	化学式	CAS 号	分子量	物理特性					燃爆特性			毒理学信息	危险性类别
					形态	密度 g/cm³	熔点℃	沸点℃	水溶性	闪点℃	爆炸极限%	火灾危险性		
原辅材料	氨水（25%-28%）	$NH_3·H_2O$	1336-21-6	35.05	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味	0.91（水=1）	-58（25%）	38（25%）	溶于水、乙醇	/	/	不燃	大鼠经口 LD_{50}：350mg/kg	第 8.2 类碱性腐蚀品
	磷酸	H_3PO_4	7664-38-2	98	无色结晶，无臭，具有酸味	1.87（水=1）	42.4（纯品）	260	与水互溶、可溶于乙醇	/	/	不燃	大鼠经口 LD_{50}：1530mg/kg 兔经皮 LD_{50}：2740mg/kg	第 8.1 类酸性腐蚀品
	乙酸乙酯	$C_4H_8O_2$	141-78-6	88.1	易挥发的无色澄清有芳香气味的液体	0.90（水=1）	-83.6	77.2	微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机物	-4	2.0~11.5	易燃	大鼠经口 LD_{50}：5620mg/kg 兔经口 LD_{50}：4940mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：200g/m³	第 3.2 类中闪点易燃液体
	乙腈	C_2H_3N	75-05-8	41.05	有刺激性气味的无色液体	0.79（水=1）	-45	81.6	与水混溶，溶于醇等多数有机溶剂	2	3.0~16.0	易燃	大鼠经口 LD_{50}：2460mg/kg 兔经皮 LD_{50}：1250mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：12663mg/m³(8h)	/
	二氯甲烷	CH_2Cl_2	75-09-2	84.93	无色透明有芳香气味的液体	1.33（水=1）	-95	39.8	微溶于水，溶于乙醇、乙醚	/	6.2~19	易燃	大鼠经口 LD_{50}：1600mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：88000mg/m³(0.5h)	/
	异丙醇	C_3H_8O	67-63-0	60.1	有似乙醇和丙酮混合物气味的无色透明液体	0.79（水=1）	-88.5	82.5	溶于水、醇等多数有机溶剂	12	2.0~12.7	易燃	大鼠经口 LD_{50}：5000mg/kg 兔经皮 LD_{50}：12800mg/kg	第 3.2 类中闪点易燃液体
	二甲基甲酰胺	C_3H_7NO	68-12-2	73.1	有微弱特殊臭味的无色液体	0.95（水=1）	-61	152.8	与水混溶，可与多数有机溶剂混溶	58	2.2~15.2	易燃	大鼠经口 LD_{50}：4000mg/kg 兔经皮 LD_{50}：4720mg/kg 小鼠吸入 LC_{50}：9400mg/m³	第 3.2 类中闪点易燃液体
	甲基叔丁基醚	C_5H12_O	1634-04-04	88.15	无色液体，具有醚样气味	0.74（水=1）	-108.6	55.2	不溶于水，易溶于乙醇、乙醚	-10	1.6~15.1	易燃	大鼠经口 LD_{50}：3030mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：85000mg/m³(4h)	/
	苯酚	C_6H_6O	108-95-2	94.111	白色结晶，有特殊气味	1.071（水=1）	40.6	181.9	微溶于冷水，可混溶于乙醇、醚、氯仿、甘油	79	1.7~8.6	可燃	大鼠经口 LD_{50}：317mg/kg 兔子经皮 LD_{50}：630mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：900mg/m³(9h)	/
	盐酸（37%）	HCl	7647-01-0	36.461	无色或微黄色发烟有刺鼻酸味的液体	1.18（水=1）	-35	57	易溶于水	/	/	不燃	兔经口 LD_{50}：900mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：3124ppm(1h)	/
	哌啶	$C_5H_{11}N$	110-89-4	85.15	无色澄清液体，有类似氨的气味	0.93（水=1）	-11	106	不溶于水，易溶于乙醇、乙醚	16	/	易燃	大鼠经口 LD_{50}：536mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：1723mg/m³(1h)	第 3.2 类中闪点易燃液体
	甲醇	CH_4O	67-56-1	32.04	无色澄清液体，有刺激性气味	0.79（水=1）	-97.8	64.8	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂	11.1	6~36.5	易燃	小鼠经口 LD_{50}：7300mg/kg 大鼠吸入 LC_{50}：64000ppm(4h)	/
	硫酸铵	$H_8N_2O_4S$	7783-20-2	132.139	无色透明斜方晶系结晶，无气味	1.77	513	/	溶于水，不溶于乙醇和丙酮	/	/	不燃	大鼠经口 LD_{50}：3000mg/kg	/
	氯化锌	Cl_2Zn	7646-85-7	136.315	白色六方晶系粒状结晶或粉末	2.91	167	219	易溶于水，溶于甲醇、乙醇	732	/	不燃	大鼠经口 LD_{50}：350mg/kg	390 危害水生生物，类别：急性毒性 1
	六水合氯化钴	$H_{12}Cl_2CoO_6$	7791-13-1	237.931	红色单斜晶系结晶，易潮解	1.92（水=1）	86	/	易溶于水，溶于乙醇、醚、丙酮	/	/	不燃	大鼠经口 LD_{50}：80mg/kg	/

表 6.8-2 本扩建项目风险物质一览表（单位：kg/a）

序号	物质	性状	Bio 生产线		PepI和 PepII生产线		PepIII生产线		PepIV生产线		制剂生产线	研发实验室		合计		临界量/t	HJ169 中的编号①	HJ941 中的编号②
			年用量	贮存量	年用量	贮存量	年用量	贮存量	年用量	贮存量	年用量	年用量	贮存量	年用量	贮存量			
1	六水合氯化钴	固	5.15	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5.15	2	0.25	146	382
2	硫酸铵	固	1251.54	376	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1251.54	376	10	209	305
3	氯化锌	固	26.88	8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	26.88	8	100	390 危害水生生物，类别：急性毒性 1	
4	无水硫酸铜	固	12.58	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12.58	4	0.25	305	376
5	25%-28%氨水	液	28600	8600	1740	130	100	10	250	10	/	/	/	30690	8750	10	58	180
6	37%盐酸	液	286	90	290	40	16	10	40	10	/	/	/	632	150	7.5	334	145
7	二氯甲烷	液	/	/	17980.4	300	5000	300	/	/	/	/	/	22980.4	600	10	118	156
8	甲基叔丁基醚	液	/	/	26796	700	24000	3000	60000	3000	/	/	/	110796	6700	10	177	242
9	乙腈	液	/	/	242196	100	60100	6000	150200	6000	/	/	/	452496	13000	10	351	154
10	乙酸乙酯	液	/	/	13718	400	3000	500	8800	500	/	/	/	25518	1400	10	359	234
11	磷酸	液	/	/	4712	350	300	50	1000	50	/	/	/	6012	450	10	203	182
12	苯酚	固	/	/	/	/	20	5	50	5	1331.08	/	/	70	10	5	63	290
13	异丙醇	液	/	/	/	/	2000	200	7050	400	/	/	/	9050	600	10	372	202
14	2,2,2-三氟乙醇	液	/	/	/	/	200	25	500	25	/	/	/	700	50	50	389：健康危险急性毒性（类别 2）	
15	哌啶	液	/	/	/	/	4000	500	10000	500	/	/	/	14000	1000	7.5	244	142
16	二甲基甲酰胺	液	/	/	4408	350	2000000	2000	600000	4000	/	/	/	2604408	6350	5	54	184
17	甲醇	液	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.4	0.05	0.4	0.05	10	169	201

备注：①《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B；②《突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）附录 A。

（2）生产工艺特点

本扩建项目液态物料投料方式采用管道泵入方式密闭投加，中间物料的转移主要方式为管道转移，在设计时充分考虑管路密封性及生产装置密封性，生产工艺废气由密闭的管道精准收集，工艺废气经收集+废气治理措施处理后高空排放。

6.8.1.2 环境敏感目标调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 J.2 要求，识别本项目环境敏感特征，详见表 6.8-3。

表 6.8-3 本扩建项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
大气环境风险	厂址周边 5km 范围					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	丙仑村	西	67	居民	1013 户，5065 人
	2	炮厝村	东南	1226	居民	7475 户，44846 人
	3	秀山村	东南	1389	居民	710 户，3550 人
	4	北埔村	东	2125	居民	725 户，4349 人
	5	坝津村	东北	922	居民	1332 户，6658 人
	6	杨林村	东北	1140	居民	670 户，3350 人
	7	度田村	西北	775	居民	666 户，3355 人
	8	岐厝村	西北	2510	居民	580 户，3200 人
	9	松林村	西	1890	居民	490 户，2930 人
	10	篁山村	西南	698	居民	1328 户，6641 人
	11	温东村	南	1832	居民	2590 户，7772 人
	12	顶社村	东	2242	居民	989 户，3956 人
	13	西徐村	东北	2844	居民	1533 户，6684 人
	14	笏石丙店小学	西	70	师生	约 220 人
	15	笏石丙仑小学	南	801	师生	约 270 人
	16	丙仑初级中学	南	629	师生	约 1200 人
	17	笏石炮厝小学	东南	1830	师生	约 400 人
	18	笏石田头小学	东南	2694	师生	约 220 人
	19	秀屿区实验小学	东	1337	师生	约 1300 人
	20	秀山初级中学	东	1341	师生	约 1287 人
	21	笏石松林小学	西	1958	师生	约 200 人

	22	笏石杨林小学	北	2007	师生	约 200 人
	23	笏石度田小学	西北	1505	师生	约 200 人
	24	笏石篁山小学	西南	1875	师生	约 220 人
	25	赤岑初级中学	北	2519	师生	约 1000 人
	26	莆田市秀屿区第二实验小学	东	2403	师生	约 500 人
	27	莆田市秀屿区第三实验小学	东北	1889	师生	约 500 人
	28	笏石中心小学	东	2425	师生	约 500 人
	29	秀屿区医院	东	1616	二甲综合医院	床位 250 张
	30	秀屿社福医院	东北	1321	一级综合医院	养老床位 220 张、医疗床位 40 张
	31	莆田市第一医院	东北	1266	三甲综合医院	床位 1200 张
	32	华侨大学附属盛兴医院	东	2799	二级综合医院	床位 360 张
	33	西田村	东南	3416	居民	972 户，4862 人
	34	硋灶村	东	2799	居民	765 户，3060 人
	35	大垣村	西北	4166	居民	1082 户，4329 人
	36	东红村	东	2899	居民	1135 户，4540 人
	37	东华村	东南	4940	居民	786 户，4063 人
	38	东埔余村	南	2860	居民	530 户，2350 人
	39	东宋村	西北	3238	居民	352 户，1624 人
	40	杜边村	西北	3678	居民	240 户，1200 人
	41	桂林村	东南	4791	居民	553 户，2800 人
	42	凌厝村	西北	4349	居民	480 户，2400 人
	43	岭美村	西北	4272	居民	926 户，4597 人
	44	刘厝村	北	2564	居民	252 户，2708 人
	45	梅山村	西北	3444	居民	561 户，2803 人
	46	青山村	西	2822	居民	1215 户，6072 人
	47	石码村	西南	3751	居民	1010 户，5050 人
	48	四新村	南	4949	居民	1066 户，5333 人
	49	苏塘村	东南	3555	居民	1020 户，5020 人
	50	太湖村	东南	4169	居民	932 户，4660 人
	51	西温村	南	3868	居民	680 户，3560 人
	52	下郑村	东北	4517	居民	1037 户，5185 人
	53	瑶台村	北	4763	居民	791 户，3996 人

	54	珠坑村	东北	3747	居民	995 户，4978 人
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	湄洲湾	三类功能区		其他	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标		与排放点距离/m
	1	无	/	/		/
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	G3	IV 类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

6.8.2 环境风险潜势初判

6.8.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

①Q 值识别

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》（HJ 169-2018）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。

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，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q_1，q_2，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，Q_n——每种危险物质的临界量，t 当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

②Q 值调查

本扩建项目危险化学品所在位置的 Q 值计算见表 6.8-4。经计算，扩建后全厂 Q=Σq_n/Q=24.0972，则本扩建项目危险化学品所在位置环境风险物质总量与临界量比值 Q 值划分为 10≤Q＜100。

表 6.8-4 扩建项目 Q 值计算一览表

危险物质	CAS	临界量（t）	最大储量（t）	Σqn/Q	位置
氨水（25-28%）	1336-21-6	10	8.75	0.875	原料仓库
六水合氯化钴	7791-13-1	0.25	0.002	0.008	原料仓库
硫酸铵	7783-20-2	10	0.376	0.0376	原料仓库
氯化锌	7646-85-7	100	8	0.08	原料仓库
磷酸	7664-38-2	10	0.45	0.045	2#危化品仓库
乙酸乙酯	141-78-6	10	1.4	0.14	2#危化品仓库
乙腈	75-05-8	10	13	1.3	2#危化品仓库
二氯甲烷	75-09-2	10	0.6	0.06	2#危化品仓库
异丙醇	67-63-0	10	0.6	0.06	2#危化品仓库
N,N'-二甲基甲酰胺	68-12-2	5	6.35	1.27	2#危化品仓库
甲基叔丁基醚	1634-04-04	10	6.7	0.67	2#危化品仓库
苯酚	110-89-4	5	10	2	2#危化品仓库
盐酸（37%）	7647-01-0	7.5	0.15	0.02	2#危化品仓库
哌啶	110-89-4	7.5	1	0.13	2#危化品仓库
甲醇	67-56-1	10	0.05	0.005	2#危化品仓库
危险废物	/	50	26*	0.52	危废暂存间
二甲基甲酰胺（溶剂回收系统在线量）	68-12-2	5	77.47	15.49	5#厂房 3F
乙腈（溶剂回收系统在线量）	75-05-8	10	5.74	0.574	5#厂房 3F
二氯甲烷（溶剂回收系统在线量）	75-09-2	10	0.77	0.077	5#厂房 3F
合计				23.3616	/
备注：*扩建项目危险废物产生量为 966.5956t/a，按 8 天周转一次，贮存量为 26 吨。					

表 6.8-5 扩建后全厂 Q 值计算一览表

危险物质	CAS	临界量（t）	最大储量（t）	Σqn/Q	备注
氨水（25-28%）	1336-21-6	10	8.75	0.875	扩建后全厂
六水合氯化钴	7791-13-1	0.25	0.002	0.008	扩建项目
硫酸铵	7783-20-2	10	0.376	0.0376	扩建项目
氯化锌	7646-85-7	100	8	0.08	扩建项目
磷酸	7664-38-2	10	0.45	0.045	扩建后全厂
乙酸乙酯	141-78-6	10	1.4	0.14	扩建后全厂
乙腈	75-05-8	10	13	1.3	扩建后全厂

危险物质	CAS	临界量（t）	最大储量（t）	Σqn/Q	备注
二氯甲烷	75-09-2	10	0.6	0.06	扩建后全厂
异丙醇	67-63-0	10	0.6	0.06	扩建项目
N,N'-二甲基甲酰胺	68-12-2	5	6.35	1.27	扩建后全厂
甲基叔丁基醚	1634-04-04	10	6.7	0.67	扩建项目
苯酚	110-89-4	5	10	2	扩建项目
盐酸（37%）	7647-01-0	7.5	0.146	0.019	扩建后全厂
哌啶	110-89-4	7.5	1	0.13	扩建项目
甲醇	67-56-1	10	2.707	0.2707	扩建后全厂
危险废物	/	50	38*	0.76	扩建后全厂
二甲基甲酰胺（溶剂回收系统在线量）	68-12-2	5	77.47	15.49	扩建项目
乙腈（溶剂回收系统在线量）	75-05-8	10	5.74	0.574	扩建项目
二氯甲烷（溶剂回收系统在线量）	75-09-2	10	0.77	0.077	扩建项目
乙酸	64-19-7	10	0.015	0.0015	现有项目（1#危化品仓库）
己烷	110-54-3	10	0.046	0.0046	
丙酮	67-64-1	10	0.92	0.0920	
甲苯	108-88-3	10	1.322	0.1322	
甲烷（LNG 中的甲烷）	74-82-8	10	0.0055	0.0006	
合计				24.0972	/
备注：*已建 1#危险废物暂存间最大贮存能力为 20 吨，新建 2#危险废物暂存间最大贮存能力为 18 吨，全厂合计危险废物最大贮存能力为 38 吨。					

（2）行业及生产工艺（M）

分析本扩建项目所属行业及生产工艺特点，按照表 6.8-6 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≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.8-6 行业及生产工艺（M）划分情况表

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

行业	评估依据	分值
	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	10/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）≥10.0MPa； b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本扩建项目为医药行业，生产工艺无高温、高压工艺。本项目扩建后涉及危险物质使用和贮存，因此，本扩建项目行业及生产工艺（M）为 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 6.8-7 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）。经计算，则本项目扩建后全厂环境风险物质总量与临界量比值 Q 值划分为 Q=24.0972，行业及生产工艺为 M4，确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 6.8-7 危险物质及工艺系统危险性等级判定（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

6.8.2.2 环境敏感程度（E）的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，判断环境敏感程度等级。

（1）大气环境

本扩建项目位于莆田市笏石工业区，周边 500m 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公和周边企业等机构人口总数为 5285 人（＞500 人，＜1000 人）；周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公和周边企业等机构人口总数为 197833 人（＞5 万人），确定大气环境敏感性为环境高度敏感区 E1。

（2）地表水环境

本扩建项目周边地表水体有东圳干渠和丙仑村小溪，其水质参照执行《地表水环

境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，属于地表水功能敏感分区中的较敏感 F2，下游 10km 范围内无敏感保护目标，属环境敏感目标分级 S3，确定地表水环境敏感性为中度敏感区 E2。

（3）地下水环境

本扩建项目不涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 D.6 所列地下水环境敏感区，因此项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3。根据区域水文地质资料可知，其渗透系数 K（2.0×10^{-4}cm/s）≥1.0×10^{-4}cm/s，岩土单层厚度 0.80~4.60m，包气带防污性为 D1，确定项目地下水环境敏感性为中度敏感区 E2。

6.8.2.3 环境风险评价等级判定和环境风险敏感目标

（1）环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV$^+$级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地的环境敏感程度（E），结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，本项目环境风险潜势确定情况见表 6.8-8。

通过各环境要素环境潜势和评价等级，大气环境风险潜势为 III 级，地表水和地下水环境风险潜势为 II 级，取其中最高等级作为项目风险评价等级，因此本评价风险潜势为 III 级。

表 6.8-8 建设项目环境风险潜势划分

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）
一、大气				
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
二、地表水				
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
三、地下水				
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

（2）环境风险评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分见表6.8-9。本扩建项目风险潜势为III级，因此环境风险评价工作等级为二级。

表 6.8-9 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。				

（3）环境风险评价范围

本扩建项目大气环境风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为项目边界外扩 5km；地下水风险评价等级为三级，地下水风险评价范围与地下水评价范围一致；地表水环境风险评价等级为三级，评价范围为丙仑村小溪（全长约3.8km）。

6.8.3 环境风险识别

6.8.3.1 风险识别的范围和类型

通过对主要辅助材料、生产过程、“三废”排放等特性的研究，确定本次风险识别范围包括生产设施风险识别、生产过程所涉及的物质风险识别。本扩建项目生产过程中所使用的风险物质见表6.8-2。

环境风险类型包括危险物质泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。

6.8.3.2 物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B，识别出建设项目的原辅材料、燃料、中间体、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物，本项目生产过程中涉及的危险化学品的名称、危险类别、健康危害、燃烧特性和危险特性等详见表6.8-1。

6.8.3.3 生产系统危险性识别

（1）危险单元划分

根据工艺流程和平面布置功能区划，结合物质危险性识别，将全厂分为七个危险单元，分别为生产车间、原料仓库、1#危化品仓库、2#危化品仓库、1#危废暂存间、2#危废暂存间和污水处理站，危险单元内危险物质的最大存在量见表 6.8-2，危险单元示意图见图6.8-1。

（2）危险单元内潜在的风险源

根据生产工艺流程分析危险单元内潜在的风险源，具体见表6.8-10。

表 6.8-10 本项目危险单元内潜在的风险源一览表

危险单元	潜在的危险源	危险性	存在条件	转化为事故的触发因素
生产车间	危化品	泄漏、火灾、爆炸	设备故障或操作人员不遵守安全操作规程	热源、受热、摩擦和撞击
原料仓库	仓库内储存桶	泄漏、火灾、爆炸	设备损坏或操作人员不遵守安全操作规程	泄漏、腐蚀
1#危化品仓库	危化品			
2#危化品仓库				
1#危废暂存间	危险废物			
2#危废暂存间				
污水处理站	废水	泄漏	设备故障或操作人员不遵守安全操作规程	泄漏

（3）重点风险源

根据危险单元内潜在的风险源分析，结合物质危险性识别，可知本扩建项目重点风险源为生产车间、原料仓库、1#危化品仓库、2#危化品仓库、1#危废暂存间、2#危废暂存间和污水处理站。

6.8.3.4 环境风险类型及危害分析

（1）环境风险类型

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。

①泄漏、火灾、爆炸事故

本扩建项目原料均采用桶装或瓶装包装，储存于原料仓库和危化品仓库。一般情况下，原料仓库和危化品仓库是安全的，但若管理不善，可能由于原料包装破损，或受外因诱导（如热源、火源、雷击等）时，会引发仓库物质泄漏、火灾事故。本扩建项目主要原料采用桶装或瓶装储存，环境风险主要表现为原料泄漏流入围堰内，在落实好地下水防渗措施后风险影响较小。

本扩建项目在生产过程中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品为氨水（25-28%）、磷酸、乙酸乙酯、乙腈、二氯甲烷、异丙醇、二甲基甲酰胺、甲基叔丁基醚、苯酚、盐酸（37%）、哌啶、硫酸铵、氯化锌、六水合氯化钴、甲醇，具有危险物质运输风险，以上原料均由专业的运输单位进行运输，通过汽车运输方式进厂。厂外运输时由于各种意外原因可能产生碰撞、翻车等事故，导致危险物质泄漏至大气、陆域或进入水体，造成环境灾害，当遇到明火或温度较高时，还会发生火灾事故。

②引发的伴生/次生污染排放

有毒物质磷酸、乙酸乙酯、乙腈、二氯甲烷、异丙醇、二甲基甲酰胺、甲基叔丁

基醚、苯酚、哌啶、甲醇、硫酸铵、氯化锌和六水合氯化钴等在仓库、车间等处泄漏，可能造成有毒物质进入外环境，主要造成环境空气和水环境次生污染，泄漏事故引发的次生风险主要为泄漏处理不当，防渗设施防渗效果不到位产生的泄漏物质污染土壤和地下水。

可燃、易燃物质乙酸乙酯、乙腈、二氯甲烷、异丙醇、二甲基甲酰胺、甲基叔丁基醚、苯酚、哌啶、甲醇等在生产设施、车间内物料输送管道、阀门等发生腐蚀、破裂原因等造成泄漏，若遇明火时可能引起火灾、爆炸事故；其燃烧分解产物主要为二氧化碳和水，以及爆炸、燃烧过程中产生的烟尘和不完全燃烧产生的 CO。本扩建项目发生火灾、爆炸、泄漏事故后，在事故处理过程中将产生的消防废水，消防废水如直接排放将对周围环境水体产生较大影响。不完全燃烧产生的 CO 和事故消防废水的影响是本项目主要次生风险。

（2）危险物质向环境转移的可能途径和影响方式

根据物质及生产系统危险性识别结果，分析环境风险类型、危险物质向环境转移的可能途径和影响方式。

表 6.8-11 本项目危险单元内潜在的风险源一览表

事故类型	风险影响/途径	伴生事故	对周围环境的影响
火灾	1、热辐射：空气 2、浓烟：空气	1、其他装置的火灾 2、物料泄漏和流失发生不希望的化学反应生成剧毒物质或产生爆炸 3、有毒物料进入排水系统或大气系统	泄漏对场内员工可能造成一定影响；火灾对厂区周边造成较大影响
爆炸	1、超压爆炸：空气 2、冲击波：空气 3、碎片冲击、机械伤害：空气	1、其他装置的爆炸 2、物料泄漏和流失发生不希望的化学反应生成剧毒物质或产生爆炸 3、有毒物料进入排水系统或大气系统	爆炸可能造成严重影响
有害液体物料泄漏	毒害：排水系统	物质蒸汽逸散	造成大气环境局部超标

6.8.3.5 风险识别结果

本扩建项目环境风险识别汇总见表 6.8-12。全厂危险单元示意见图 6.8-1。

表 6.8-12 本扩建项目环境风险识别汇总表

危险单元	潜在的风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	受影响的环境敏感目标
生产车间（3#厂房和 5#厂房）	生产装置区	磷酸、乙酸乙酯、乙腈、二氯甲烷、异丙醇、二甲基甲	物料泄漏、爆炸、火灾次生/伴生污染物排放	通过大气、水和土壤传播	见表 2.5-1 和图 2.5-1

危险单元	潜在的风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	受影响的环境敏感目标
危化品仓库	危化品	酰胺、甲基叔丁基醚、苯酚、盐酸（37%）、哌啶、甲醇			
原料仓库	仓库内储存桶	氨水（25-28%）、硫酸铵、氯化锌、六水合氯化钴			
污水处理站	废水	含危险物质的废水	泄漏、事故排放		
危废暂存间	危险废物	各类危险废物	危险废物泄漏		

6.8.4 源项分析

6.8.4.1 可接受风险值及最大可信事故概率的确定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的定义，最大可信事故为在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。根据风险辨识，在分析国内同类装置典型事故因素的基础上，结合本扩建项目生产特点，确定项目环境风险最大可信事故为生产废水事故排放，最终对地表水环境造成影响。

6.8.4.2 环境风险事故类型

本扩建项目存在的风险事故类型主要如下。

（1）环境空气：废气收集系统及废气处理系统发生故障，导致废气未经处理直接排放，非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨和硫化氢等废气污染物泄漏后对区域周边产生影响；

（2）地表水：物料泄漏后随雨水进入丙仑村小溪，消防废水未收集通过雨水管网进入丙仑村小溪，以及污水处理站事故排放时废水漫流通过雨水管网排入丙仑村小溪；

（3）地下水：污水处理站调节池出现裂缝，生产废水或原料将渗入地下，从而造成对浅层地下水的不利影响。

6.8.5 风险事故情形分析

6.8.5.1 风险事故情形设定

本扩建项目风险事故主要为事故排放废气、溶剂回收系统物料泄漏、危化品仓库中物料储存桶泄漏以及火灾引起次生污染 CO。根据表 6.8-13，本扩建项目生产线反应装置中二氯甲烷的单批次投料量最大为 86.21kg，危化品仓库中二氯甲烷储存桶规格为100kg，根据最不利原则，本评价选取事故排放废气二氯甲烷和哌啶、溶剂回收系统二甲基甲酰胺泄漏、危化品仓库二氯甲烷储存桶泄漏以及火灾引起次生污染 CO 设定为风

险事故情形，采用有毒有害物质在大气中的扩散模型进行预测。本扩建项目风险事故情形设定见表 6.8-14。

表 6.8-13 生产线反应装置的二氯甲烷单批次投料量

生产线	工序	单批次投料量（kg）	反应釜容积（L）	质量占比（%）
PepII	侧链合成	41.38	2000	87
	侧链缩合	86.21	2000	7
	脱保护基	27.12	2000	22
PepIII	多肽合成	250	200	2.3

表 6.8-14 本扩建项目风险事故情形设定

序号	环境风险类型	潜在的风险源	危险单元	主要危险物质	环境影响途径
1	事故排放	Pep 生产线废气处理设施产生的废气	污染控制系统	二氯甲烷	通过大气、水和土壤传播
2				哌啶	
3	泄漏	溶剂回收系统接收釜	生产车间	二甲基甲酰胺	
4		仓库储存桶/瓶	储存系统	二氯甲烷	
5	火灾、爆炸			CO	通过大气传播

6.8.5.2 事故原因分析及发生概率

（1）事故原因及发生概率

废气治理设施运转异常造成废气事故排放。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，常见物料泄漏事故类型及频率统计分析详见表 6.8-15。

表 6.8-15 泄漏概率表

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 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8}/a
	储罐全破裂	1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/（m·a）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
	全管径泄漏	1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm＜内径≤150mm 管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	3.00×10^{-7}/（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.40×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	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 50mm）	5.00×10^{-4}/（m·a）
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4}/（m·a）
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	3.00×10^{-4}/（m·a）
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-4}/（m·a）
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	4.00×10^{-5}/（m·a）
	装卸臂全管径泄漏	4.00×10^{-6}/（m·a）

物料泄漏主要原因包括垫圈破损、仪表失灵、连接密封不良等，具体见表 6.8-16。

表 6.8-16 物料泄漏事故原因统计表

序号	事故原因	发生概率（次/年）	占比（%）
1	垫圈破损	2.5×10^{-2}	46.1
2	仪表失灵	8.3×10^{-3}	15.4
3	连接密封不良	8.3×10^{-3}	15.4
4	泵故障	4.2×10^{-3}	7.7
5	人为事故	8.3×10^{-3}	15.4
合计		5.41×10^{-2}	100

结合我国近年来事故的统计结果，同类项目造成泄漏的原因多为管理不善、未能定时检修和操作失误造成。

（2）火灾或爆炸事故

本扩建项目危化品仓库的储存容器如发生危化品泄漏、火灾燃爆等引发的伴生/次生污染物 CO 进入大气将会给周围居民和环境带来影响。火灾和爆炸事故的主要原因见表 6.8-17。

表 6.8-17 火灾和爆炸事故原因分析

序号	事故原因	
1	明火	生产过程中的焊接和切割动火作业、现场吸烟、机动车辆喷烟排火等为导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因

序号	事故原因	
2	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因，违章作业直接或间接引起火灾爆炸事故占全部事故的 60%以上
3	设备、设施质量缺陷或故障	①电气设备设施：选用不当、不满足防火要求，存在质量缺陷；②储运设备设施：储运设施主体选材、制造安装中存在质量缺陷或受腐蚀、老化及不正常操作而引起泄漏，附件和安全装置存在质量缺陷和被损坏
4	工程技术和设计缺陷	①建筑物布局不合理，防火间距不够；②建筑物的防火等级达不到要求；③消防设施不配套；④装卸工艺及流程不合理
5	静电、放电	物料在装卸、输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电
6	雷击及杂散电流	①建筑物、储罐的防雷设施不齐备或防雷接地措施不足；②杂散电流窜入危险作业场所
7	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等

发生火灾、爆炸事故时，火灾热辐射和爆炸冲击波会导致人员伤害和财产损失，同时火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物将会对环境产生影响，而前者属于安全评价分析的范畴。因此，环境风险评价主要关注火灾、爆炸事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中伴生/次生污染物对环境的影响。

6.8.5.3 最大可信事故

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），最大可信事故的定义为基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。本扩建项目具有多个事故风险源点，但本次评价将主要针对能够引起人员中毒、火灾爆炸及其产生间接影响的潜在较大事故。通过以上类比分析，企业最大可信事故为生产线废气处理系统故障导致废气非正常排放、危化品仓库的危化品包装桶泄漏、危化品泄漏发生火灾爆炸事故时导致的伴生/次生污染物（如未燃烧完全的泄漏物、次生污染物 CO 等）对周围环境的影响。

按导则规定，本评价不作热辐射、冲击波和抛射物等直接危害分析，主要选取毒害性较大，影响范围较广的污染物进行预测。本评价选取事故排放废气二氯甲烷和哌啶、二氯甲烷液体和二甲基甲酰胺液体泄漏，以及火灾引起次生污染 CO，均采用有毒有害物质在大气中的扩散模型进行预测。

本扩建项目最大可信事故具体设定见表 6.8-18。

表 6.8-18 最大可信事故情景设定

危险源		涉及物质及特性			
		物质	储存量或在线量	易燃易爆	毒物
生产车间	废气处理系统	二氯甲烷	/	√	√
		哌啶	/	√	√
	溶剂回收系统	二甲基甲酰胺	1t	√	√
危化品仓库	二氯甲烷储存桶	二氯甲烷	0.6t	√	√
	火灾爆炸事故	CO	/	√	√

6.8.5.4 源项分析

（1）事故频率

本扩建项目风险发生频率见表 6.8-15。

（2）事故源强的确定

本扩建项目为医药项目，主要大气污染物来源于生产线产生的废气，本评价选取 Pep 生产线发生故障导致二氯甲烷废气和哌啶废气事故排放进入大气作为最大可信事故进行定量预测。

根据上文分析，本扩建项目大气环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）：“二级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测”。本项目最不利气象条件取 F 类稳定度（风速为 1.5m/s，温度为 25℃，相对湿度为 50%）。

①废气事故排放事故源项分析

工艺废气处理设施发生故障时，含二氯甲烷、哌啶的废气事故排放进入大气。事故发生后，立即停止生产，废气未经处理直接进入大气，废气中二氯甲烷、哌啶的最大排放浓度分别为 342.22mg/m^3 和 2.6mg/m^3，废气事故排放时间约 30min。

②溶剂回收系统接收反应釜泄漏、危化品仓库物料泄漏事故源项分析

本扩建项目发生二氯甲烷储存桶泄漏事故及溶剂回收系统二甲基甲酰胺接收釜泄漏时，泄漏量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 推荐的方法进行计算，具体如下。

◆ 泄漏速度

本扩建项目二氯甲烷的储存包装规格为 100kg/桶，二甲基甲酰胺接收釜为 1t，其液体泄漏速度 Q_L 用伯努利方程计算，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L——液体泄漏速度，kg/s；

C_d——液体泄漏系数，此值常用 0.6-0.65；圆形（多边形）为 0.65；

A——裂口面积，m^2；裂口面积 $1cm^2$；

P——容器内介质压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

g——重力加速度，$9.81m/s^2$；

ρ——液体密度，kg/m^3；

h——裂口之上液位高度，m，本项目储存桶取 0.1m。

本扩建项目泄漏事故的泄漏速率核算详见表 6.8-19。

表 6.8-19 本扩建项目物料泄漏速度估算

稳定度	指标	裂口面积（cm^2）	液体密度（kg/m^3）	容器内压力（Pa）	环境压力（Pa）	裂口之上液位面积（m）	液体泄漏速度（kg/s）
F 类	二氯甲烷	1	1330	101325	101325	0.1	0.1211
F 类	二甲基甲酰胺	1	948	101325	101325	0.1	0.0863

◆ 泄漏液体蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。其计算公式为：

$$W_p=Q_1t_1+Q_2t_2+Q_3t_3$$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q_1——闪蒸量，kg/s；

Q_2——热量蒸发速度，kg/s；

Q_3——质量蒸发速度，kg/s；

t_1——闪蒸蒸发时间，s；

t_2——热量蒸发时间，s；

t_3——从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s；

由表 6.8-18 可知，在最不利气象条件下，二氯甲烷、二甲基甲酰胺的泄漏速度分别为 0.1211kg/s 和 0.0863kg/s。根据 HJ 169-2018，建议建设单位在危化品仓库设置紧急

隔离系统，故本次评价二氯甲烷泄漏时间为 10min，则本扩建项目最不利气象条件下 10min 预计可能泄漏量为二氯甲烷 72.66kg，二甲基甲酰胺 51.79kg。本扩建项目最大可信事故源项见表 6.8-20。

表 6.8-20 本扩建项目物料泄漏量估算

储罐类型	化学品	稳定度	液体泄漏速度（kg/s）	泄漏时间（min）	预计泄漏量（kg）	实际可能泄漏量（kg）
储存桶	二氯甲烷	F 类	0.1211	10	72.66	72.66
接收釜	二甲基甲酰胺	F 类	0.0863	10	51.79	51.79

本扩建项目二氯甲烷、二甲基甲酰胺等液体均在常温常压条件下储存，发生泄漏后，因物料温度与环境温度基本相同，因此通常不会发生闪蒸和热量蒸发。挥发主要原因是形成的液池表面气流运动使液体蒸发，由于泄漏发生后液体流到废液储存区地面上，液面不断扩大，通过不断挥发并扩散转入大气，造成大气污染。根据 HJ 169-2018 中推荐，质量蒸发速度 Q_3 计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha\rho\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3——质量蒸发速度，kg/s；

P——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数，J/(mol·K)；R=8.314J/(mol·K)；

T_0——环境温度，K；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；二氯甲烷的摩尔质量为 84.93g/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m；危化品仓库面积为 21.25m^2，其等效半径为 2.6m。

α，n——大气稳定度系数，取值见表 6.8-21。

表 6.8-21 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10^{-3}
中性（D）	0.25	4.685×10^{-3}
稳定（E，F）	0.3	5.285×10^{-3}

本扩建项目最不利气象条件 F 类稳定度下：风速为 1.5m/s，温度为 25℃，相对湿度为 50%，即 F 类稳定度下，环境温度 T_0=298.15K，则此时二氯甲烷、二甲基甲酰胺

的蒸气压分别为 47.39kPa、0.5kPa；通过上述计算公式及参数，可得该大气稳定度条件下的蒸发速率，详见表 6.8-22。

表 6.8-22 泄漏液体蒸发速率

化学品	稳定度	风速（m/s）	液池半径（m）	蒸发速率（kg/s）
二氯甲烷	F 类	1.5	2.6	0.0691
二甲基甲酰胺	F 类	1.5	4.6	0.0021

③火灾伴生/次生 CO 源强估算

根据本扩建项目危化品仓库接收、储存、处置的危险废物的性质，若因其溢出、泄漏造成积聚等，处理不当可能引发火灾，主要产物为二氧化碳、水、不完全燃烧产物一氧化碳等，主要伴生/次生污染物为一氧化碳。根据《建设项目环境风险评价技术导则》中火灾伴生事故一氧化碳产生量计算方法如下：

$$G_{一氧化碳}=2330qCQ$$

式中：$G_{一氧化碳}$——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 16.48%；

q——化学不完全燃烧值，取 6.0%；

Q——参与燃烧的物质量，取 0.000766t/s，二氯甲烷泄漏量为 100kg。

本扩建项目假设危化品仓库二氯甲烷储存桶发生泄漏，泄漏着火后发生燃烧，不完全燃烧将产生一定量的 CO。二氯甲烷泄漏量为 100kg。假设发生火灾事故时，整个火灾事故持续 10min 计算，泄漏液体全部燃烧，燃烧的液体中 6%不完全燃烧生成 CO 计算。根据上述公式，计算 CO 排放源强见表 6.8-23。

表 6.8-23 泄漏后次生火灾 CO 产生量计算一览表

所处位置	危险物质	物质中碳的含量	化学不完全燃烧值	参与燃烧的物质量 t/s	CO 排放速率 kg/s
危化品仓库	二氯甲烷	16.48%	6%	0.000766	0.0176

（3）源强分析小结

综上所述，本扩建项目风险事故源强汇总见表 6.8-24。

表 6.8-24 扩建项目风险事故源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发速率 kg/s	其他事故源参数 kg/s
生产线废气处理设施废气非正常排放	3#厂房 5#厂房	二氯甲烷	大气、水	0.00143	30	2.5740	/	/
		哌啶	大气、水	1.08E-05	30	0.0195	/	/
危化品仓库储存桶泄漏	2#危化品仓库	二氯甲烷	大气、水	0.1211	10	72.66	0.0691	/
溶剂回收系统接收釜泄漏	5#厂房	二甲基甲酰胺	大气、水	0.0863	10	51.79	0.0021	/
火灾伴生/次生污染物	2#危化品仓库	CO	大气	/	10	10.56	/	0.0176

6.8.6 风险预测与评价

6.8.6.1 大气环境风险预测

（1）预测模型筛选

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 G 中推荐了 SLAB 模型和 AFTOX 模型。预测模型的选取可根据理查德森数判定蒸发气体属于重质气体或轻质气体。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，R_i 的概念公式为：

R_i=烟团的势能/环境的湍流动能

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left(\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)}{2a}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q/\rho_{rel})^{(1/3)}}{{U_r}^2} \times \frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/m^3；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}——初始的烟团高度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s；

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（距离本项目最近受体点为 67m 处丙仑村）；

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＜T 时，可被认为是瞬时排放的。

本扩建项目与最近敏感点的距离 X 取值为 67m，排放时间 T_d 以 10min 计算。最不利气象条件下 10m 高处风速 U_r 取值为 1.5m/s，即此时计算出项目 T 值为 89s＜10min，因此可认为是连续排放。对于连续排放，R_i≥1/6 为重质气体，R_i＜1/6 为轻质气体，经计算，二氯甲烷为重质气体，选择 SLAB 模型进行预测，哌啶和 CO 为轻质气体，选择 AFTOX 模型进行预测。

（2）预测范围与预测点

预测范围：以项目中心区为原点，本扩建项目 5km 的圆形区域。

计算点：一般计算点，评价范围内网格点；特殊计算点，评价范围内敏感点。

（3）气象参数

本扩建项目大气风险为二级评价，选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

（4）大气毒性终点浓度值

本扩建项目危险物质大气毒性终点浓度见表 6.8-25。

表 6.8-25 危险物质大气毒性终点浓度值

危险物质	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
二氯甲烷	24000	1900
哌啶	380	110
二甲基甲酰胺	1600	270
CO	380	95

（5）预测参数

本扩建项目大气风险预测主要参数见表 6.8-26。

表 6.8-26 大气风险预测模型一览表

参数类型	选项	参数			
基本情况	事故源经度/(°)	E 119.07333225°	E 119.068426858°	E 119.068002497°	E 119.07395272°
	事故源纬度/(°)	N 25.31414511°	N 25.31670508°	N 25.316036985°	N 25.31343800°
	事故源类型	工艺废物处理设施废气非正常排放	溶剂回收系统接收釜泄漏	2#危化品仓库二氯甲烷储存桶泄漏	火灾伴生/次生污染物 CO
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象	最不利气象	最不利气象
	风速(m/s)	1.5	1.5	1.5	1.5
	环境温度(℃)	25	25	25	25
	相对湿度(%)	50	50	50	50
	稳定度	F	F	F	F
其他参数	地表粗糙度(m)	3.0	3.0	3.0	3.0
	是否考虑地形	否	否	否	否
	地形数据精度(m)	/	/	/	/

（6）事故源强参数

本扩建项目事故源强参数见表 6.8-24。

（7）预测结果

①废气处理设施-二氯甲烷事故排放

根据预测结果，最不利气象条件下，本扩建项目二氯甲烷气体事故排放的最大浓度见表 6.8-27，下风向计算浓度均小于毒性终点浓度-1（24000mg/m^3）和毒性终点浓度-2（1900mg/m^3）。下风向高峰浓度分布见图 6.8-2。

表 6.8-27 二氯甲烷事故排放扩散性风向不同距离处最大浓度预测结果

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）
10	0.11	2.00E-07
20	0.22	0.10
30	0.33	1.56
40	0.44	3.96
50	0.56	5.70
60	0.67	6.53
70	0.78	6.76
80	0.89	6.68
90	1.00	6.46

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
100	1.11	6.19
200	2.22	3.81
500	5.56	1.23
1000	11.11	0.42
2000	22.22	0.15
3000	38.33	0.090
4000	51.44	0.062
5000	63.56	0.046

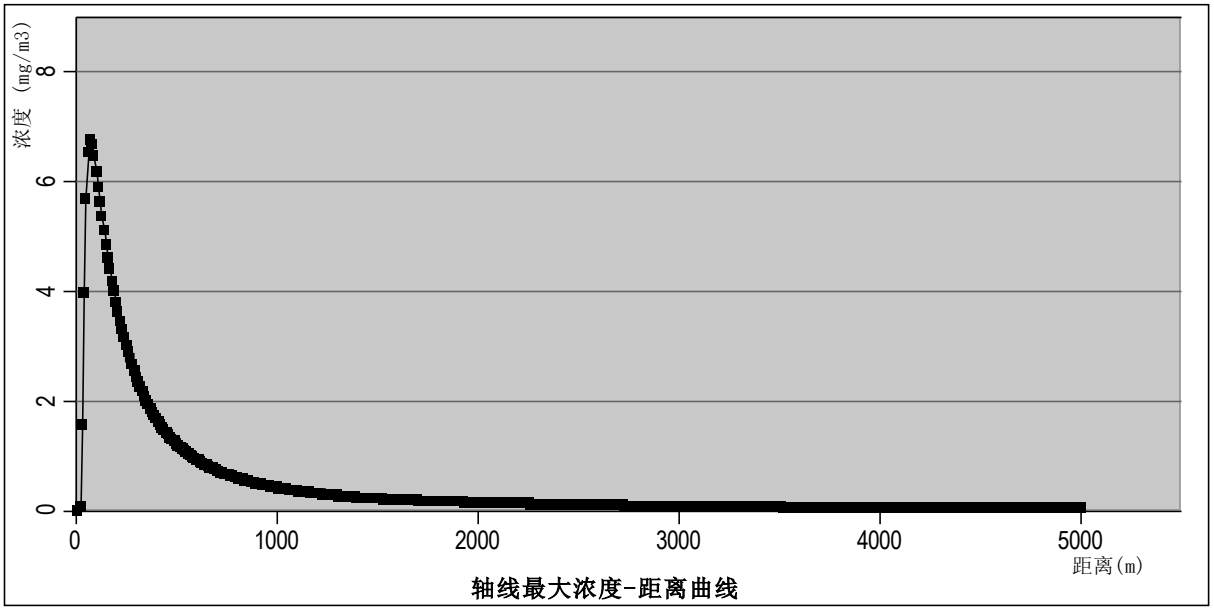


图 6.8-2 二氯甲烷事故排放下风向高峰浓度分布图

表 6.8-28 二氯甲烷事故源项及事故后果基本信息表

二氯甲烷事故情形分析					
代表性风险事故情形描述		工艺废气处理设施废气事故排放			
环境风险类型		事故排放			
泄漏设备类型	废气处理设施	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101325
泄漏危险物质	二氯甲烷	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/kg/s	0.00143	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	2.5740
泄漏高度/m	25 (排气筒高度)	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/a	1.00×10^{-4}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	二氯甲烷	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	24000	/	/
		大气毒性终点浓度-2	1900	/	/
		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
		丙仑村	/	/	6.76

②废气处理设施-哌啶事故排放

根据预测结果，最不利气象条件下，本扩建项目哌啶气体事故排放的最大浓度见表 6.8-29，下风向计算浓度均小于毒性终点浓度-1（380mg/m^3）和毒性终点浓度-2（110mg/m^3）。下风向高峰浓度分布见图 6.8-3。

表 6.8-29 哌啶事故排放扩散性风向不同距离处最大浓度预测结果

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）
10	0.11	4.43E-04
20	0.22	8.37E-02
30	0.33	0.20
40	0.44	0.24
50	0.56	0.23
60	0.67	0.20
70	0.78	0.18
80	0.89	0.16
90	1.00	0.14
100	1.11	0.12
200	2.22	0.05
500	5.56	1.05E-02
1000	11.11	3.35E-03
2000	22.22	1.18E-03
3000	38.33	6.86E-04
4000	51.44	4.67E-04
5000	63.56	3.47E-04

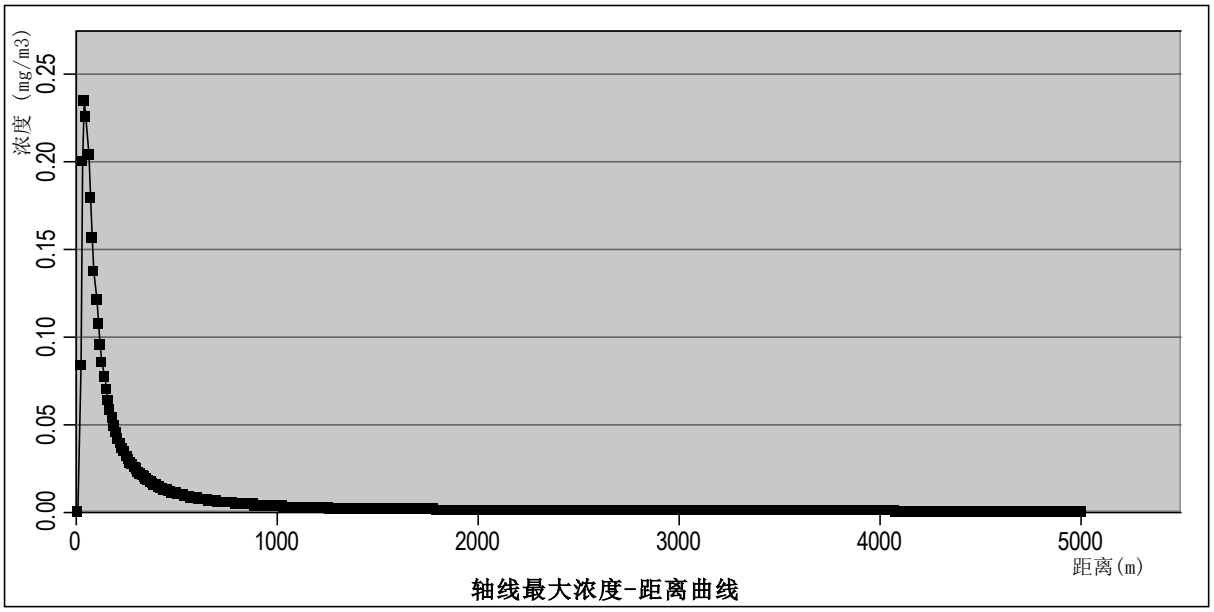


图 6.8-3 哌啶事故排放下风向高峰浓度分布图

表 6.8-30 哌啶事故源项及事故后果基本信息表

二氯甲烷事故情形分析					
代表性风险事故情形描述		工艺废气处理设施废气事故排放			
环境风险类型		事故排放			
泄漏设备类型	废气处理设施	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101325
泄漏危险物质	哌啶	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/kg/s	1.08E-05	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	0.0195
泄漏高度/m	25 (排气筒高度)	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/a	1.00×10^{-4}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	哌啶	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	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	/	/
		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
		丙仑村	/	/	0.20

③2#危化品仓库二氯甲烷储存桶泄漏影响

根据预测结果，最不利气象条件下，本扩建项目 2#危化品仓库二氯甲烷储存桶发生泄漏扩散事故后的最大浓度见表 6.8-31，下风向计算浓度小于毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。下风向高峰浓度分布见图 6.8-4。

表 6.8-31 二氯甲烷泄漏扩散下风向不同距离处最大浓度预测结果

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）	质心高度（m）	出现时间（min）	质心浓度（mg/m³）
10	5.29	2.42	0	5.29	2.99E04
20	5.58	20.98	0	5.58	1.51E04
30	5.87	121.39	0	5.87	9.09E03
40	6.17	289.11	0	6.17	6.28E03
50	6.46	446.61	0	6.46	4.73E03
60	6.75	565.60	0	6.75	3.76E03
70	7.04	639.61	0	7.04	3.11E03
80	7.33	682.98	0	7.33	2.64E03
90	7.62	705.18	0	7.62	2.29E03
100	7.91	708.69	0	7.91	2.02E03
200	9.69	580.94	0	10.69	8.04E02
500	16.82	207.26	0	16.82	207.26
1000	25.24	68.67	0	25.24	68.67
2000	39.64	19.14	0	39.64	19.14
3000	52.48	8.46	0	52.48	8.46
4000	64.45	4.66	0	64.45	4.66
5000	75.82	2.91	0	75.82	2.91

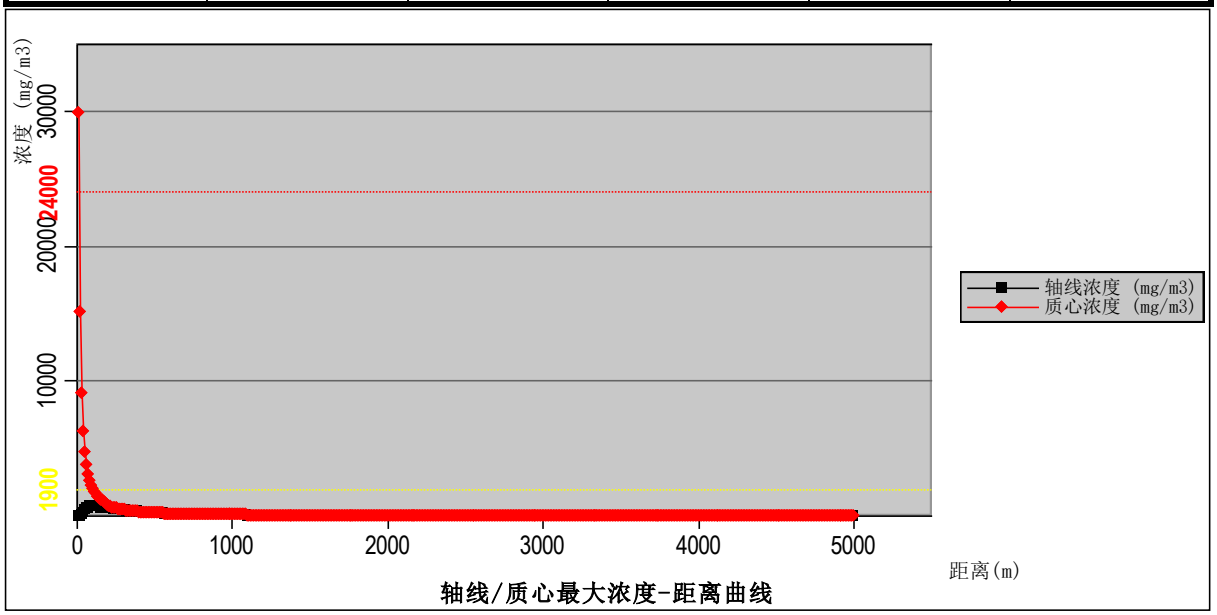


图 6.8-4 二氯甲烷泄漏扩散下风向高峰浓度分布图

表 6.8-32 二氯甲烷事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="6">二氯甲烷事故情形分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">代表性风险事故情形描述</td><td colspan="4">二氯甲烷泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="4">2#危化品仓库二氯甲烷储存桶泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储存桶</td><td>操作温度/℃</td><td>25</td><td>操作压力/MPa</td><td>0.101325</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>二氯甲烷</td><td>最大存在量/t</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>5.6</td></tr>
<tr><td>泄漏速率/kg/s</td><td>0.1211</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>72.66</td></tr>
<tr><td>泄漏高度/m</td><td>0.1</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>41.46</td><td>泄漏频率/a</td><td>1.00×10^{-4}</td></tr>
<tr><td colspan="6">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="6">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="4">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="5">二氯甲烷</td><td>指标</td><td>浓度值/min</td><td>最远影响距离/m</td><td>到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>24000</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>1900</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td>最大浓度/mg/m^3</td></tr>
<tr><td>丙仑村</td><td>/</td><td>/</td><td>639.61</td></tr>
</table>

④溶剂回收系统接收釜二甲基甲酰胺泄漏影响

根据预测结果，最不利气象条件下，本扩建项目溶剂回收系统接收釜二甲基甲酰胺发生泄漏扩散事故后的最大浓度见表 6.8-33。在下风向 50m 范围内 0.42min 达到毒性终点浓度-1（1600mg/m^3），最大影响距离为 50m；在下风向 230m 范围内 1.92min 达到毒性终点浓度-2（270mg/m^3），最大影响距离为 270m。下风向高峰浓度分布见图 6.8-5，达到毒性终点浓度的最大影响区域见图 6.8-6。

表 6.8-33 二甲基甲酰胺泄漏扩散下风向不同距离处最大浓度预测结果

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）
10	0.08	4.75E-05
20	0.17	23.88
30	0.25	383.48
40	0.33	981.46
50	0.42	1416.4
60	0.50	1626.6
70	0.58	1686.9
80	0.67	1668.9

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m³）
90	0.75	1615.9
100	0.83	1549.4
200	1.67	956.35
500	4.17	309.49
1000	8.33	106.81
2000	19.67	38.55
3000	28.00	22.58
4000	37.33	15.43
5000	46.67	11.48

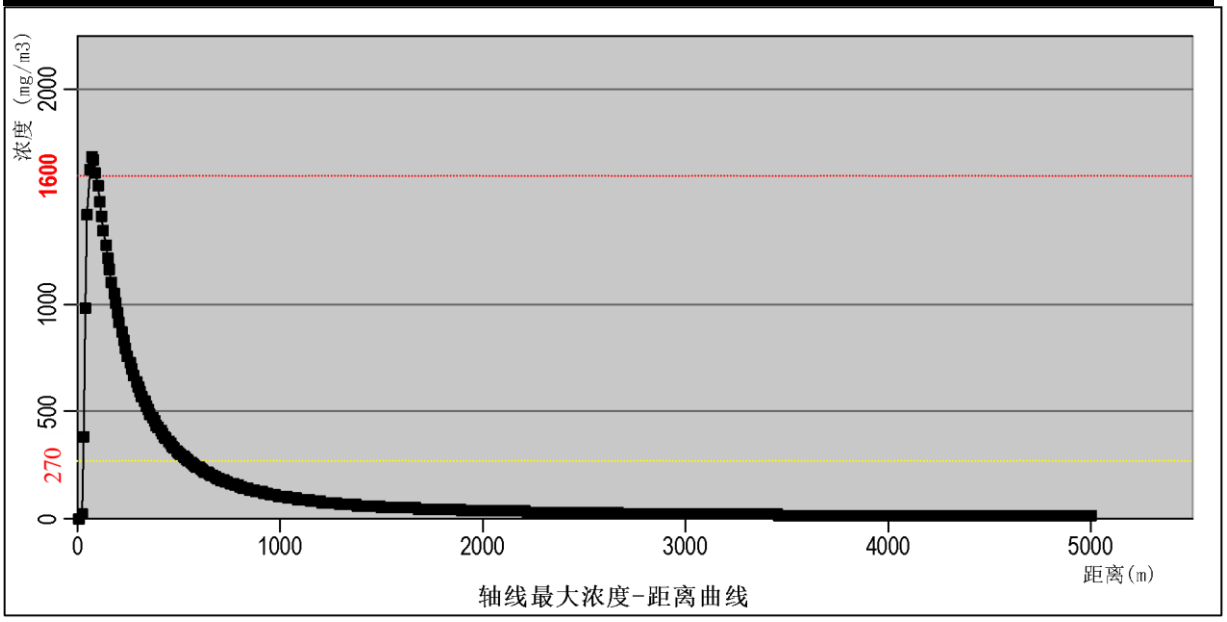


图 6.8-5 二甲基甲酰胺泄漏扩散下风向高峰浓度分布图



图 6.8-6 二甲基甲酰胺泄漏最大影响区域图

表 6.8-34 二甲基甲酰胺事故源项及事故后果基本信息表

二甲基甲酰胺事故情形分析					
代表性风险事故情形描述		二甲基甲酰胺泄漏			
环境风险类型		溶剂回收系统接收釜泄漏			
泄漏设备类型	接收釜	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101325
泄漏危险物质	二甲基甲酰胺	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	5.6
泄漏速率/kg/s	0.3860	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	231.60
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	1.26	泄漏频率/a	1.00×10^{-4}
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	二甲基甲酰胺	指标	浓度值/min	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	1600	50	0.42
		大气毒性终点浓度-2	270	230	1.92

		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
		丙仑村	/	/	1500.7

⑤火灾伴生 CO 影响

根据预测结果，最不利气象条件下，火灾事故时 CO 的最大浓度见表 6.8-35，下风向计算浓度均小于毒性终点浓度-1（380mg/m^3）和毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。下向高峰浓度分布见图 6.8-7。

表 6.8-35 火灾伴生 CO 扩散下风向不同距离处最大浓度预测结果

距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m^3）
10	0.08	2.17E-06
20	0.17	1.09
30	0.25	17.49
40	0.33	44.75
50	0.42	64.58
60	0.50	74.17
70	0.58	76.92
80	0.67	76.10
90	0.75	73.68
100	0.83	70.65
200	1.67	43.61
500	4.17	14.11
1000	8.33	4.87
2000	19.67	1.76
3000	28.00	1.03
4000	37.33	0.70
5000	46.67	0.52

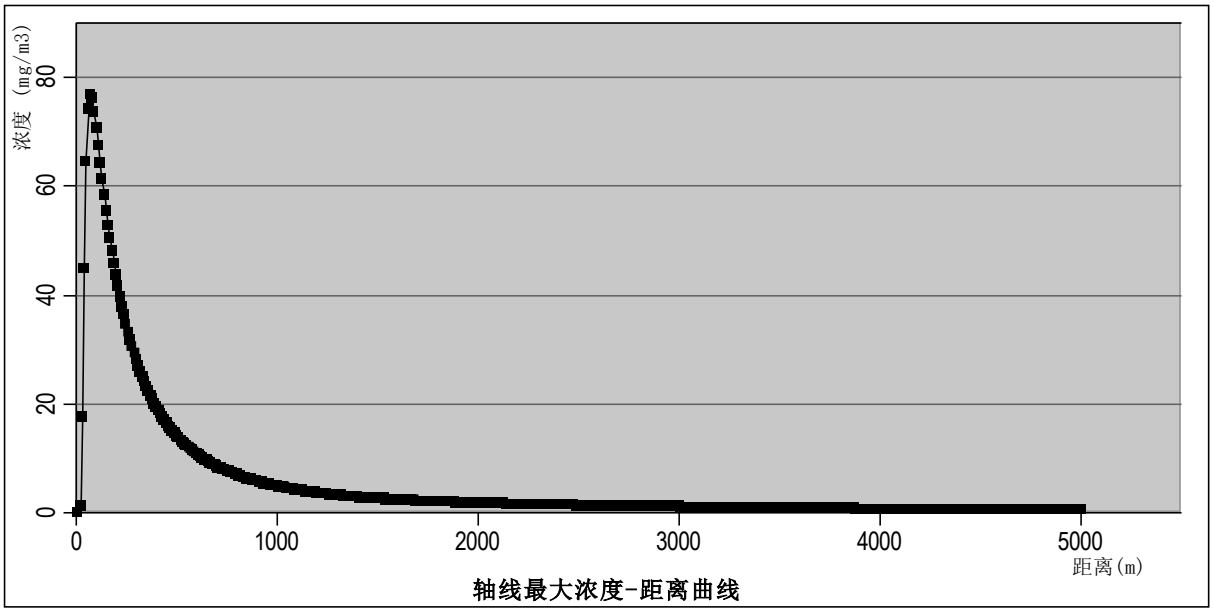


图 6.8-7 火灾伴生 CO 下风向高峰浓度分布图

表 6.8-36 火灾伴生 CO 事故源项及事故后果基本信息表

火灾伴生 CO 事故情形分析					
代表性风险事故情形描述		火灾伴生 CO 扩散			
环境风险类型		危化品仓库二氯甲烷储存桶泄漏引发火灾			
泄漏设备类型	储存桶泄漏引发火灾	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.101325
泄漏危险物质	CO	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/kg/s	0.0176	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	10.56
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率/a	/
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/m^3	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	/	/
		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
		丙仑村	/	/	73.68

6.8.6.2 地表水环境风险评价

本扩建项目废水为生产废水和员工生活污水，生产废水包括工艺废水、设备清洗废水、Bio 生产线层析柱再生废水、纯水机废水、喷淋废水。生活污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网；生产废水、事故废水经厂区污水处理站处理达到《化学合成

类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）和污水处理厂进水水质标准后排入市政污水管网，最终纳入秀屿污水处理厂。

厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。一旦发生事故，企业厂区内初期雨水、泄漏液体和消防废水可纳入事故应急池，收集后进入厂区污水处理站处理，确保事故废水不泄漏至附近水系，对周边地表水环境影响较小。

6.8.6.3 地表水环境风险评价

本评价主要对扩建项目废水事故性排放经雨水口流入丙仑村小溪导致的地表水环境影响进行定性分析。本扩建项目采取雨污分流、废水分质分类处理：生活污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网；雨水排入市政；生产废水、事故废水经厂区污水处理站处理达标后排入市政污水管网，最终纳入秀屿污水处理厂。

企业设置由“围堰—围挡、临时围堰—事故应急池”组成的企业三级防控体系（图 6.8-8）。厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。一旦发生事故，立即关闭雨水排放口的切换阀（图 6.8-9），企业厂区内初期雨水、泄漏液体和消防废水可纳入事故应急池，收集后进入厂区污水处理站处理，确保事故废水不泄漏至附近水系，对周边地表水环境影响较小。

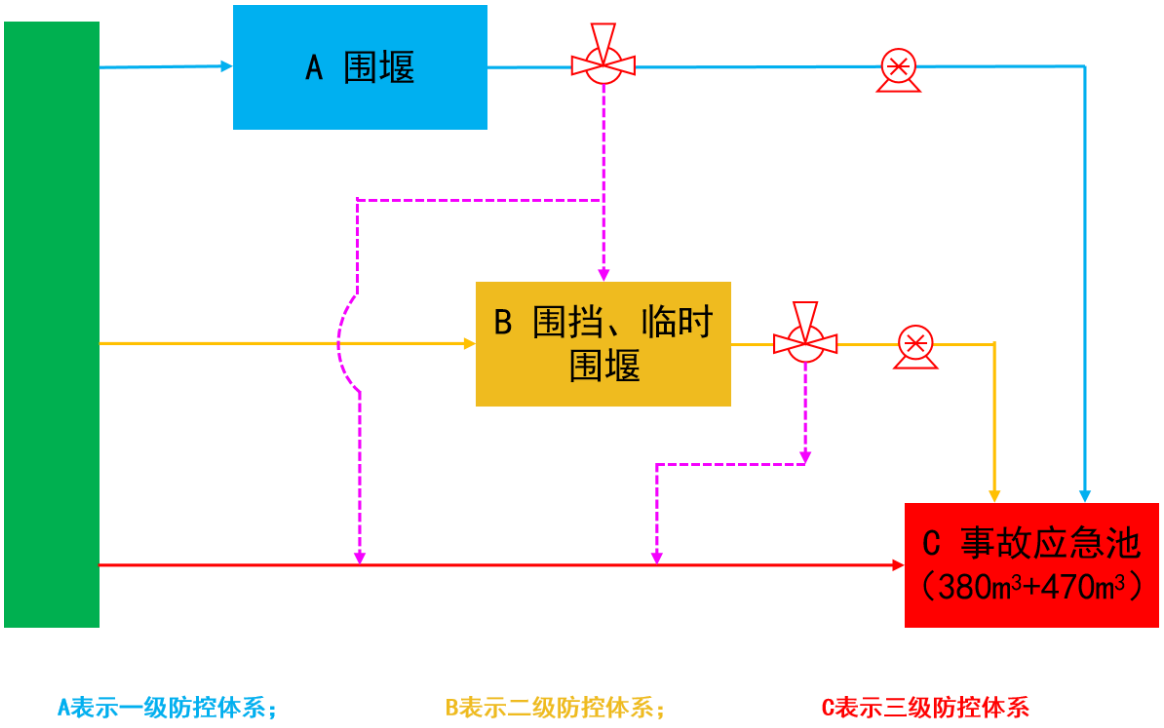


图 6.8-8 企业三级防控事故示意图

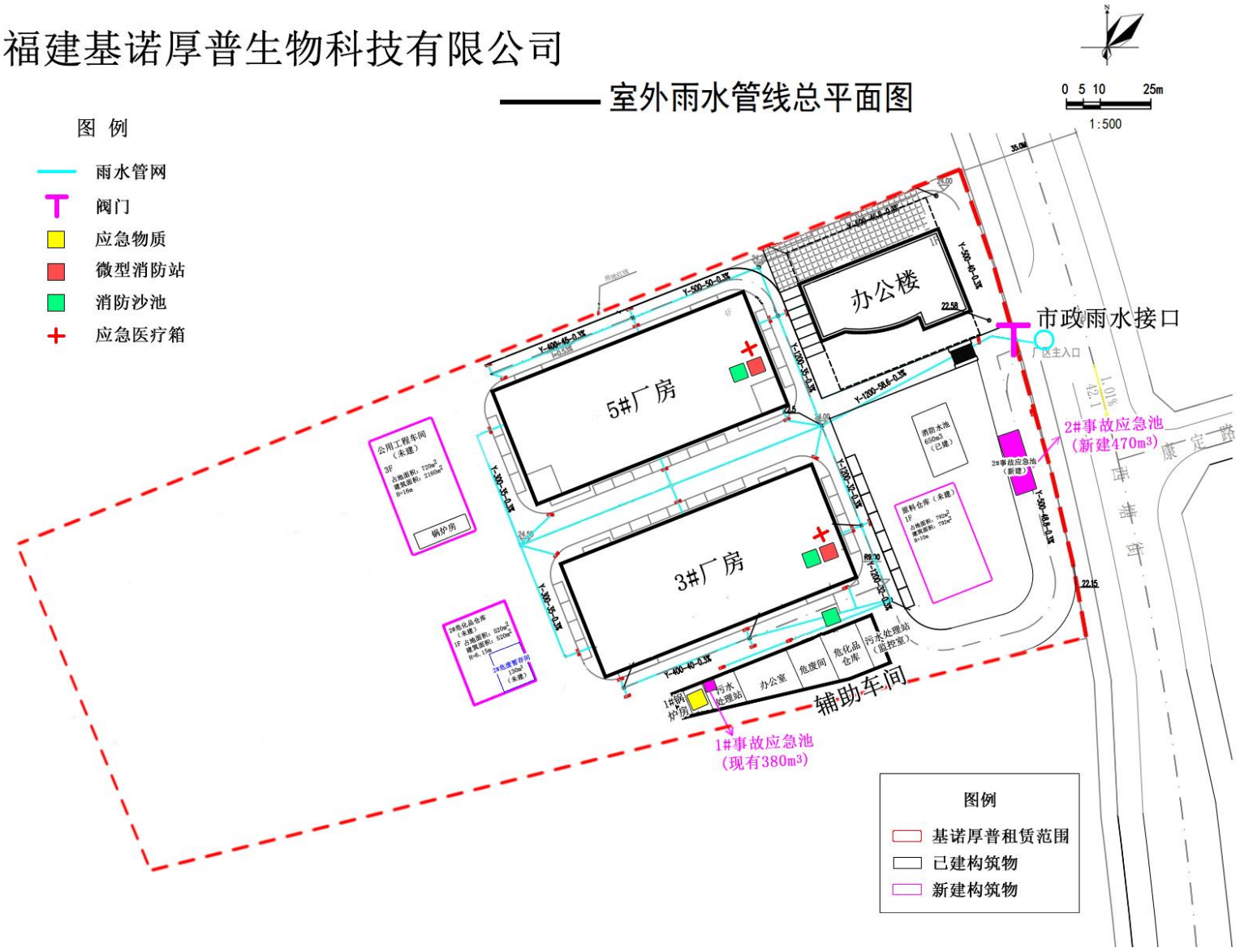


图 6.8-9 事故废水封堵系统图

6.8.6.4 地下水环境风险评价

根据现场踏勘，现有工程均已采取相应的防渗措施，根据调查风险源危化品仓库已做了防渗和防腐措施；事故情况下可及时发现，并第一时间采取紧急措施，不会进入地下水环境。另外，本扩建项目排水系统设计完善，未采用渗坑、渗井排放废水；污水池底部已按防渗设计；厂内道路路面设计为硬质路面，道路两侧设计防渗排水沟集中排放。厂区发生火灾或泄漏事故，在消防灭火过程中产生的地面冲洗水或泄漏事故中产生的喷淋废水，通过收集沟或收集池进入应急池，不会对地下水造成影响。企业必须高度重视责任管理，确保不发生人为事故，采取应急预案并落实措施加以预防。

6.8.7 环境风险管理应急措施

6.8.7.1 依托现有环境风险防范措施可行性

本扩建项目为医药项目，新建生产线不涉及高温、高压工艺，原辅材料贮存场所未发生变化，仅使用量和贮存量有所增加。本扩建项目环境风险防范措施可依托现有设施，详见表 6.8-37。

表 6.8-37 扩建项目环境风险防范措施一览表

序号	环境风险防范措施			
	防范措施内容	现有环境风险防范措施	依托可行性	备注
1	风险源监控措施	公司厂区目前主要风险源设有专人管理，污水处理站排污口均已按规范进行建设，在线检测已联网	可以依托	/
2	事故应急池	公司已建有 1 座 380m^3 的事故应急池和雨水收集管网；事故应急池已设紧急事故切断阀	可以依托，企业需新建 470m^3 事故应急池，与现有 380m^3 事故应急池联通	事故应急池容积计算“6.8.7.3”
3	危险废物规范储存	危废暂存间已设置围堰及隔堤，地面有防渗设施，由专人管理，加设警示标志等	可以依托	/
4	雨污应急切换装置	雨、污水排放口已设应急切换阀门	可以依托	/
5	雨污分流	全公司已实行雨污分流	可以依托	/
序号	环境风险应急保障措施			
	保障措施内容	已落实环境风险防范	依托可行性	备注
1	突发环境事件应急预案	已编制《福建基诺厚普生物科技有限公司突发环境事件应急预案》，并于莆田市生态环境局备案（备案号：350305-2024-004-M）	可以依托	本扩建项目建成后及时修订

2	应急队伍	公司已根据应急预案内容，设置了应急组成员	可以依托	/
3	专家队伍	公司已根据实际情况，配备了专家组	可以依托	/
4	应急装备	已配备部分应急物资，公司应根据应急预案及实际情况补齐相应应急装备	可以依托	/
5	救援物资	公司已配备必要的医疗救护仪器药品等	可以依托	/
6	通信设备	厂区报警采用电话、对讲机报警系统相结合方式。值班人员及分管领导保证 24 小时通信畅通	可以依托	/

6.8.7.2 环境应急资源依托可行性

公司已配备一定的应急物资与装备，并按要求建立了救援队伍，根据《福建基诺厚普生物科技有限公司突发环境事件应急资源调查报告》，企业已配备的环境应急资源见表 6.8-38。

表 6.8-38 厂区环境应急资源一览表

序号	物资类别	物资名称	规格型号	数量	有效日期	存放地点
1	专用工具	电熔焊机	PE 管焊接用	1 台	2026/10/19	工程设备处
2		发电机	/	2 部	2030/05/17	3#/5#楼顶
3		井盖钩子	井盖开启用	1 把	2030/10/05	工程设备处
4		手持式测氧仪	/	1 部	2027/03/21	环安卫处
5		焊机	/	1 部	2028/11/12	工程设备处
6		切割机	/	1 部	2028/09/13	工程设备处
7		抢险工具箱	配备扳手、梅花、内六角等常用工具	1 个	2029/02/19	工程设备处
8		维修工具	各种扳手等	1 套	2029/06/23	工程设备处
9		潜水泵	普通	1 台	2028/12/25	工程设备处
10		鼓风机	有限空间作业用	1 部	2030/06/28	工程设备处
11	应急物资	干粉灭火器	4Kg	10 瓶	2030 年	资材处仓库
12		铁锤	/	1 把	2030/07/13	环安卫处
13		铁锹	/	2 把	2030/12/30	环安卫处
14		消防砂	/	3 箱	2035/12/30	危化品库、QC、RD 实验室过道
15		沙袋	/	10 件	2035/12/30	环安卫处
16		包装桶	/	2 个	2028/01/16	环安卫处

序号	物资类别	物资名称	规格型号	数量	有效日期	存放地点
17		吸油毡	/	20 张	2029/06/22	QC、RD 实验室过道
18		肥皂	/	5 块	2030/08/19	环安卫处

6.8.7.3 事故应急池容积依托可行性

事故应急池的设置参考《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY 08190-2019）中的相关规定。消防水量和火灾延续时间根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）的规定执行。

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$$

式中：$V_{总}$——事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量），m^3；

$(V_1+V_2-V_3)_{max}$——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，m^3；储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应（塔）器或中间储罐计。

V_2——火灾延续时间内，事故发生区域范围内的消防水量，m^3。

V_3——发生事故时可以储存、转运到其他设施的事故排水量，m^3。

V_4——发生事故时必须进入事故排水系统的生产废水量，m^3。

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

消防水量应按下式确定：

$$V_2=\Sigma Q_{消}\times t_{消}$$

式中：$Q_{消}$——发生事故的罐区或装置区同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h。

降雨量应按下式确定：

$$V_5=10\times q\times F$$

式中：q——平均日降雨量，mm；$q=q_a/n$，q_a为多年平均降雨量，n 为年均降雨日数；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

本次评价将生产装置泄漏并发生火灾事故设定为最不利情况。本项目事故废水主要考虑生产区装置泄漏情形，具体核算过程详见下表。

表 6.8-39 事故应急池容积计算表

计算项目	取值（m^3）	说明
V_1	5	结合现有工程环评报告以及本次扩建项目工程分析，由于发酵罐培养失败而导致非正常工况排放，需将发酵罐中的发酵液全部排出，一次最大排放量为 $5m^3$。
V_2	650	根据《消防给水及消火栓系统系统技术规范》（GB 50974-2014），消防水池储存厂区一次灭火最大用水量（以甲类仓库计），即在火灾延续时间内的全部消防用水量。厂区内消防用水量最大建筑为 5#车间（丙类）＞$50000m^3$，以室外消防栓消防用水量为 40L/s，室内消防栓消防用水量为 20L/s。火灾延续时间以 3h 计，则消防用水量为 $648m^3$。
V_3	0	主要以围堰形成的可利用容积计算。生产区围堰容积忽略不计。
V_4	0	发生事故时，企业停止生产。生产废水将存放在厂区污水处理站的调节池内，不进入应急收集系统。
V_5	188	①本地区多年平均降雨量为 1500mm，年平均降雨天数为 168 天，则平均降雨量为 8.93mm。 ②厂区可能进入事故废水收集系统的雨水汇水面积约为 $21000m^2$（2.1ha）。 则发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 $187.53m^3$。
$V_{总}$	843	$(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$

由计算结果可知，当发生事故时，扩建后全厂火灾延续 3 小时所需产生的最大废水量为 $843m^3$。厂区已建的 $380m^3$ 事故应急池不足以容纳扩建后全厂事故废水。因此，本扩建项目应新建一个 $470m^3$ 的事故应急池，并与现有 $380m^3$ 事故应急池联通，形成总容积为 $850m^3$ 的事故应急池。在事故发生时，事故废水能够有效地收集到事故应急池中，这样可以为分批次处理提供充足的时间，从而避免对厂内污水处理站及秀屿污水处理厂造成冲击。事故废水分批次进入厂区污水处理站调节池，废水处理达标后排入市政污水管网。

根据 2019 年 4 月生态环境部部长信箱回复指出：“企业在生产过程中，因物料遗撒、跑冒滴漏等原因，通常在厂区地面残留较多原辅料和废弃物，在降雨时被冲刷带入雨水管道，对雨水造成污染。因此，若不对污染雨水加以收集处理，任其通过雨水排口直接外排，将对水生态环境造成不利影响。为控制污染雨水，多项排放标准已将初期雨水或污染雨水纳入管控范围，要求达标排放。”本厂区无露天堆场、储罐区、室外物料管线等，生产所需原料密闭运输，生产车间及仓库位于室内，且密闭设置，不存在上述会对雨水造成污染的情况。本厂区设置事故应急池可满足全厂风险防范要求。根据医药行业的特点，结合企业自身的生产规模、产品类型及生产工艺等因素，确定本厂区无须设置初期雨水池。

6.8.8 环境风险防范措施

6.8.8.1 环境管理风险防范措施

（1）建立完善的安全与环境管理机构及安全管理人员。针对生产运行的管理要求，行政设安全环保部门负责全公司安全生产的规划、内部监督管理和检查，各车间设专职安全员，主要生产车间配备专职人员负责现场安全和环境监督检查，形成从公司到班组的专兼职人员所组成的企业内部安全与环境生产管理体系。

（2）建立管理规章制度建设。强化安全生产管理，必须制定完善的岗位责任制，建立一整套较为齐全完善的安全管理规章制度，汇编成册或编成单行本，并进行相应的技术、工艺、设备应用的针对性培训。

（3）安全生产教育培训和教育。强化安全及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员的上岗前培训，进行安全生产、消毒、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。在工程建设过程中，根据工程的生产工艺及设备设施条件，组织生产操作人员的上岗前的实训。由于作业人员处于动态变化中，同时安全生产法规在不断颁布实施，企业应根据最新法规要求组织内部培训学习和有资格要求人员的外部培训教育取证工作。建议企业建立电子化员工安全教育培训档案。

（4）安全生产监督检查。安全环保部门负责加强监督检查，按规定监测厂内外空气及水体中的有毒有害物质，及时发现，立即处理，避免污染。必须经常检查安全消防设施的完好性，以防备在事故发生时，能及时、高效率地发挥作用。腐蚀性物料、排气管线除必须用法兰与设备和部件连接外，一般采用焊接连接，防止高温、有毒有害气体和腐蚀性物料泄漏。

6.8.8.2 危险化学品管理、储存、使用、运输中的防范措施

本扩建项目将新建一座原料仓库，位于厂区东侧；新建一座 2#危化品仓库，位于3#厂房西侧。

危险化学品管理：严格按《危险化学品安全管理条例》要求来管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

危险化学品的储存和使用：设立专用库区，且其符合储存危险化学品的条件（防晒、防潮、通风、防雷、防静电等安全措施）；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应设置明显的标识

及警示牌，对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品岗位的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

危险化学品采购和运输：采购危险化学品时，应到已获得危险化学品经营许可证的企业进行采购，要求提供技术说明书及相关技术资料；采购人员必须进行专业培训并取证；危险化学品的包装物、容器必须有专业检测机构检验合格才能使用。

本扩建项目危险化学品运输应委托有资质单位从事，押运人员应经有关培训并取证后才能从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车应悬挂危险化学品标志，不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

通过以上管理和防范措施，本扩建项目可以最大限度地防止事故的发生。

6.8.8.3 泄漏事故预防措施

（1）储罐泄漏事故防范措施

本扩建项目涉及的储罐为位于 3#厂房和 5#厂房西侧的废水调节罐和废溶剂罐。为防范储罐泄漏事故的发生，应对储罐进行适当的整体试验。其步骤包括：水静力试验、外观检查或用非破坏性的测厚计检查；检查的记录应存档备查。此外，每个储罐外部应该经常检查，即使发现破损和泄漏处。应根据声音和规范信号设置储罐高液位报警器、高液位停泵设施、罐间物料量调节管线和其他自动安全措施。应及时对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取措施。具体措施如下：

a.储罐在装料前必须标定和检尺，装料后必须定期巡检和严格交接班检查；

b.储罐应安装高液位报警器和泵或进口阀之间的联锁系统；

c.自动检尺系统定期进行检查；

d.泵操作和检尺之间应有通讯系统联系手段；

e.在储罐周围设置围堰。

（2）化学品输送管道泄漏防范措施

a.本扩建项目使用的管道均须有出厂合格证，使用之前委托有关部门进行检测、试压,取得使用许可证后方可使用；压力管道应由具备相关资质的单位进行施工、检测、试压，且应有完整的施工、检测记录；管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）的规定；由具备相关资质的监理单位进行监理，并有完整的监理报告；

b.管线在施工时全线加强焊接质量管理，以保证管道的严密性，严防跑、冒、滴、漏事故；

c.封闭管线上设置相应泄压设施，防止因太阳暴晒等原因而导致超压；

d.运输管线沿途应设有明显的警示标志，提醒过往车辆和行人注意安全；

e.加强运输管线的检查（防腐情况、阀门、焊缝的完好情况等），每班有专人对管线进行巡查，查看管线的防腐情况以及焊缝、阀门等设备的完好情况，并将巡查结果记录在案备查。若发现问题，巡检人员应立即向有关部门反映解决。

6.8.8.4 火灾事故防范措施

火灾事故的防范除做好泄漏防范工作外，重点在于火源的防范。

（1）预防明火

在易燃易爆场所都必须严禁明火：各易燃易爆区域必须严防明火，禁止吸烟和携带各种火种，不得随意使用明火，并在明显处张贴禁烟火警告标志，生产上急需检维修抢修设备用火的，严格按照用火制度办理作业动火票，严格执行“五不动火”的有关规定：既没有办理动火票不动火；动火部位或时间与动火票不符不动火；不落实防火措施不动火；没有防火监护人不动火；没有消防器材不动火。并需按区域的不同级别办理，现场落实好安全措施，做到责任到位。在管沟、深坑、下水道等积聚有可燃气体蒸汽的区域，未消除危险前，禁止进行明火作业。机动车进入禁火区必须戴防火器。在传输使用生产过的易燃易爆物品的密闭容器和管道，未经清洗、通风置换、检验分析，未切断与生产相连管道设备的，不允许电焊气焊明火作业。

（2）预防摩擦与撞击火花

易燃易爆场所，机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花。维修撞击使用的工具应采用防爆工具。巡回检查，禁止穿戴钉鞋，搬运铁器物质，搬运盛装可燃气体或易燃液体的金属器时，严禁抛滑或碰撞。

（3）预防电气火花

电火花是引起火灾爆炸的着火源。为防止电火花或危险温度引起的火灾，电气开关插销、熔断器、电热器具、照明器具、电焊设备、电动机等均应根据需要适当避开易燃易爆场所。因此，要保持电气设备的电压电流温升等参数不超过允许值；保持电气设备有足够的绝缘能力，保持电气连接良好等。当电路开启、切断、电器保险丝熔断时，均可能引起电火花。因而，各易燃易爆危险场所使用的切电气设备、照明和电气线路都必须采用防爆型的电器，严禁使用一般的电气设备。

（4）预防静电火花

预防静电的产生主要措施是设法控制产生静电的条件和消除静电荷积聚的条件。如从工艺上预防，限制工艺管线内的介质流速：灌注易燃液体时，采用暗流灌注等，减少摩擦引起电火花的趋势；输送管道设备内部应尽可能光滑，以减少摩擦；采用防静电涂料；在油品中添加抗静电剂。另外，要防止危险性静电放电，其主要做法是：①消除设备中特别是气相空间的凹起物，以防止电荷在这些地方积聚成高电势放；②设备间导体跨接和接地，以使带电体之间形成等电位；③不仅在设备和物料方面要防止危险放电，对人的因素也要予以高度重视，并采取有效措施以防止人体放电和不当行为引起放电。如库区生产操作人员、检维修人员必须穿防静电衣服、静电鞋。

（5）预防其他火源

其他危险火源包括高温表面、化学反应热、日光辐射、雷电等。其预防措施有：防止易燃易爆物料与高温设备管道表面相接触，可燃物料排放应远离高温表面。特别是要采取必要的有效防雷设施，从设计上的配套工作和经常测试的管理工作抓好，严格按照有关规范去设置保护设施。

6.8.8.5 开、停车及设备维修过程的风险防范措施

根据有关规定，本扩建项目开、停车及设备维修过程需以书面形式报告当地环保、安全生产管理部门，并采取以下主要措施：

（1）开车过程：应根据生产工艺特性，制定开车过程的“安全生产操作规程”并按该规程严格执行。主要应采取以下措施：

a.整个生产过程的装置、管道均要经过气密性试验（试压）。对负压部分的设备和管道要防止外界空气吸入；正压部分的设备和管系要防止气相泄入大气。

b.整个系统的电器、仪表、自控系统，均动作灵敏、准确无误、处于正常可控状态。

c.各种联锁装置操作灵敏可靠，均处于正常状态。

d.各种原辅材料准备就绪、输送转移线路畅通无阻。

e.各种防范措施及应急措施均到位，处于正常运转状态。当根据“安全生产操作规程”要求，检查并确认上述各种措施均处于正常状态时，方可开车生产。

当根据“安全生产操作规程”要求，检查并确认上述各种措施均处于正常状态时，方可开车生产。

（2）停车过程：应根据生产工艺特性，制定停车过程的“安全生产操作规程”并按该规程严格执行。停车前应检查是否做好停车前的各项准备工作，重点包括做好停

车时残余物料（包括液体、气体和固体等）的处理准备及安全防范工作。在确认停车过程保证能按“安全生产操作规程”进行及各种防范措施及应急措施处于正常状态下，方可实行停车操作。

（3）检修过程：检修过程应制定相应的“安全生产操作规程”，并按该规程严格执行。主要应采取以下措施：

a.检修应尽量在设备管道等停车的状态下进行，确实需要在不停车的状态下进行检修，必须制定严密、可靠的安全防范和应急措施，禁止设备管道带压检修。

b.动火检修时需严格执行安全防火规定。按规定转移动火场所周围的易燃易爆物料，清洗干净动火检修设备内部和表面的易燃易爆物料，做好安全防范工作，在得到安全管理部门批准和专职安全管理人员的现场监督和许可下，方可动火检修。

6.8.8.6 污染治理系统事故预防措施

废气、废水、固废治理设施在设计、施工时，应严格按照工程设计规范要求进行，选用标准管材，并做必要的防腐处理。

加强管理设施的运行管理和日常维护，发现异常应及时找出原因及时维修。本项目将采取清污分流方式，同时设置生产装置区和贮罐区作为污染区，其他区域作为轻污染区，将在污染区内的所有废水（包括事故废水、初期雨水）全部收集处理后分批次进入厂内污水处理站处理。

本扩建项目通过设立完善的事故收集系统，保证泄漏物料能迅速、安全地集中到事故应急池，进行集中处理。本扩建项目将通过对主要生产装置区和危化品仓库设立单独的围堰，从而确保将所有污染区内产生的废水全部经由各自的收集系统收入事故应急池，事后分批进入厂区内污水处理站，确保事故废水不会直接超标进入外部水体。

结合废水收集处理措施，为避免各车间不符合要求时产生的高浓度废水未处理达标直接进入污水处理站，本扩建项目各车间进入厂内污水处理站前设置污水收集罐，并对水质进行取样分析，从厂内污水处理站进入园区污水处理厂前设置监控水池，确保水质处理满足秀屿污水处理厂进水水质要求及特征因子满足各相应标准的直接排放限值。

6.8.8.7 其他污染事故预防措施

（1）制定完善的安全操作规程，做好操作人员的培训教育。

（2）工人上岗前，须进行相关危险品常识及操作规程的考核，考核合格方能上岗。

（3）针对可能出现的现场事故，如储罐或管道破裂，化学品泄漏、飞溅，液体原料倾倒等，进行必要的防范演练。

（4）岗位操作严格穿戴劳保用品，制定安全操作规程，严格执行，保证严格依照公安、交警部门的管理进行运输、组织生产。

（5）安全教育等纳入公司经营管理范畴，完善安全组织结构。

（6）加强安全卫生培训，掌握处理事故的技能，加强技术防范，杜绝安全和危害职工健康事故的发生。

（7）实验室员工对实验药品要妥善保管、贮存。保管室应有明显标志，发现异常情况及时报告有关部门处理。加强对危险有毒化学品的管理，防止流失导致中毒事件的发生。

（8）及时接听、查询天气情况、自然灾害预报等信息。

（9）收到政府部门发布的气象报警，立即布置防范措施，如对突出物进行加固，对厂区加强巡查等。

（10）做好防洪、防涝工作，雨季前及时清沟，防止内涝等情况的产生。

6.8.9 生物安全评价

6.8.9.1 生物安全风险

（1）风险识别

生物安全风险是指因生物因子、生物技术或其他生物活动等引起的生物性威胁。其发生不仅危害人类的生活和健康，还会造成社会紊乱，更严重甚至会危害国家安全。

①菌毒种生物安全分类

以《人间传染的病原微生物名录》为基础，根据病原微生物的传染性、感染后对个体或者群体的危害程度，将生物制品生产检定用菌毒种分为四类。

第一类病原微生物，是指能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及中国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。

第二类病原微生物，是指能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物。

第三类病原微生物，是指能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物。

第四类病原微生物，是指在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物。

根据《药典 2020 版》，重组产品生产用工程菌株的生物安全按第四类管理。

②生物安全实验室等级

《实验室 生物安全通用要求》（GB 19489-2008）：根据对所操作生物因子采取的防护措施，将实验室生物安全防护水平分为一级、二级、三级和四级，一级防护水平最低，四级防护水平最高。依据国家相关规定：

生物安全防护水平为一级的实验室适用于操作在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物；

生物安全防护水平为二级的实验室适用于操作能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物；

生物安全防护水平为三级的实验室适用于操作能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物；

生物安全防护水平为四级的实验室适用于操作能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，以及我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。

生物安全实验室分为 4 个等级：一级生物安全实验室（P1 实验室）、二级生物安全实验室（P2 实验室）、三级生物安全实验室（P3 实验室）和四级生物安全实验室（P4 实验室）。一级生物安全实验室防护水平最低，四级生物安全实验室防护水平最高。

表 6.8-40 病原微生物危害程度分级及相应的生物安全防护水平

危害程度		生物实验室级别	
第一类病原微生物	高个体危害，高群体危害	四级 P4	属于最高级别的防护实验室，其实验室结构和设施、安全操作规程、安全设备适用于操作能够引起人类或者动物非常严重疾病的微生物，我国尚未发现或者已经宣布消灭的微生物。比如埃博拉病毒、马尔堡病毒、拉沙病毒等。
第二类病原微生物	高个体危害，低群体危害	三级 P3	属于防护实验室，其实验室结构和设施、安全操作规程、安全设备适用于操作能够引起人类或者动物严重疾病，比较容易直接或者间接在人与人、动物与人、动物与动物间传播的微生物。比如 SARS 冠状病毒、鼠疫耶尔森菌、结核分枝杆菌、狂犬病毒等。
第三类病原微生物	中等个体危害，有限群体危害	二级 P2	属于基础实验室，其实验室结构和设施、安全操作规程、安全设备适用于操作能够引起人类或者动物疾病，但一般情况下对人、动物或者环境不构成严重危害，传播风险有限，实验室感染后很少引起严重疾病，并且具备有效治疗和预防措施的微生物。比如风疹病毒、乙型肝炎病毒等。
第四类病原微生物	低个体危害，低群体危害	一级 P1	属于基础实验室，其实验室结构和设施、安全操作规程、安全设备适用于操作在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物。比如豚鼠疱疹病毒、大鼠白血病病毒等。

③项目生物风险源识别

本扩建项目的Bio生产线采用由福建基诺厚普生物科技有限公司研发的重组工程菌。该工程菌的宿主菌为大肠埃希氏菌，这是生物工程领域中最常用的宿主菌。大肠埃希氏菌属于第三类病原微生物。重组工程菌的生物安全按第四类管理，通常情况下不会引起人类或动物疾病。本扩建项目配套生物研发实验室级别为 P2，该级别实验室操作、安全设备和实验设施的设计与建设适用于临床、诊断、教学。

基因工程菌在构建表达载体和选择宿主菌时已符合生物控制的要求，无法在特定培养条件之外的环境中存活繁殖。此外，自然界的条件难以满足工程菌生长和变异的需求，这限制了其进一步演变为变种的可能性。科学上可以断定，由于自然环境条件的限制以及环境中大量DNA破坏因子（如降解酶）的存在，DNA会被完全降解，因此在自然环境中不存在复性的可能性。

综上，本扩建项目生物技术研究、开发活动属于低风险。

（2）生物制药中的生物风险分析

生物制药过程中可能导致生物危害的因素主要包括：菌种和细胞株等生物体、生产过程中产生的含细菌和药物活性的废水以及危险废物等。潜在的生物危害包括：生物感染，以及死菌体或死细胞及其成分或代谢物对人体和其他生物的毒性、致敏性及其他生物学反应等。

①福建基诺厚普生物科技有限公司自主研发重组工程菌基因序列，宿主细胞外购，重组 DNA 工序外协。因此，不存在种子细胞的生产风险。重组工程菌购入经验证后用于Bio生产线发酵，以获取目标蛋白。

②在培养生产过程中，可能产生的环境风险为染菌倒罐，在产品生产过程中如有杂菌混入，杂菌大量消耗营养，干扰种子细胞的正常代谢，改变产品的品质引起倒罐。有些杂菌会使种子细胞自溶，产生大量泡沫，即使添加消泡剂也无法控制逃液，影响培养过程的通气搅拌。有的杂菌会使培养液发臭、发酸，致使 pH 下降，使不耐酸的产品破坏。发酵过程一旦污染杂菌，无论活菌、死菌，全部灭活处理后排入污水处理站。

③研发实验室人员的不当操作，这可能导致细菌泄露，从而引发个体感染并扩散的事件。感染途径包括呼吸道气溶胶感染、口摄入感染和表皮创伤口感染。其中，微生物气溶胶的吸入是导致人类感染的最主要因素。微生物气溶胶无色无味，能够在许多操作过程中产生，并随空气扩散，从而污染工作场所的空气。工作人员一旦吸入微生物气溶胶，便可能引发相关感染。其危害程度取决于微生物本身的毒力、气溶胶的

浓度、气溶胶粒子的大小以及室内环境等因素。

④废水灭菌不彻底即被外排。发酵类制药废水主要污染物为发酵残余物和中间产物、提取和精制过程中残留的各种有机溶剂和无机盐类等。扩建项目 Bio 生产线工艺及清洗废水、生物实验废水属于含有药物活性成分、生物毒性或生态风险的特殊废水。在碱液灭活时间以及浓度不够的情况下，废水若未完全灭菌灭活，可能会对秀屿污水处理厂和外环境造成危害。

6.8.9.2 生物安全风险防范措施

根据《中华人民共和国生物安全法》，从事生物技术研究、开发与应用活动的单位应当对本单位生物技术研究、开发与应用的安全负责，采取生物安全风险防控措施，制定生物安全培训、跟踪检查、定期报告等工作制度，强化过程管理。

（1）风险防范措施

微生物可能发生外漏的部位和操作主要包括：培养种子后的罐体及废弃器皿； 发酵尾气排放；特殊情况下的溢罐；发酵终了后的罐体；Bio 生产线工艺废水和清洗废水排放；生物实验室中与样品及菌体接触过的器具。

①生产用重组工程菌菌种是公司管理的重中之重，制定有专门的生产、检定用菌种管理办法，严格规定了存放地点、双人双锁、种子进出入登记、监督检查 24 小时自动监控报警和应急处理等一系列安全措施。

②种子培养：将生产菌种在种子培养基中培养，当菌浓达到一定浓度全部投入下一级种子罐培养，在这个步骤中，密封的原始菌种从超低温冰箱中取出，放在超净工作台中，在超净工作台中打开，接入装好培养基的三角瓶中。将接好种的三角瓶用封口膜密封后，从超净台取出，在摇床上培养。当菌体浓度达到规定要求后，全部接种到种子培养罐中。这一措施可以避免在此过程中可能造成的生物污染。种子罐在培养结束后，首先使用 0.5N 氢氧化钠对罐体进行灭活处理，随后进行清洗，最后对发酵罐进行高温灭菌处理。此过程可有效避免活菌在罐体内残留，从而防止生物性污染的发生。

③发酵尾气：当种子扩增数量达到发酵规模要求时，全部投入发酵培养罐中，在发酵培养基中生长，由于发酵培养基中有诱导目的产品表达的特殊成分，细菌在发酵生长过程中逐渐积累目的产物，当发酵进行到预定的目标（菌体浓度或目的产物含量达标），终止发酵。在这个过程中首先要进行培养基的高温消毒，在消毒过程中，培养基产生的热蒸气会在整个管路系统中流动，操作规程规定操作人员须在此过程中观察

各管路是否有气、液现象，从而可避免在发酵过程中由于设备泄露可能引起的菌体扩散。当种子进入发酵开始发酵后，菌体呼吸产生的废气会随着压缩空气排出，这就是发酵尾气。为避免发酵尾气中可能携带的菌体对大气的污染，发酵尾气会通过高效过滤器后排放到大气中，从而避免对大气的污染。高效滤器的滤材采用多层、网格交错排列的设计，其拦截气溶胶颗粒的原理如下：直径大于滤材网眼的颗粒会被直接拦截；由于重力、热沉降或静电沉降的作用，粒子会被阻拦在滤材上；即使气溶胶粒子的直径小于网眼，由于粒子的惯性撞击和扩散作用，也可能被阻拦在滤材上。

④特殊情况下的溢罐：在发酵工艺研究过程中，已考虑到发酵过程溢罐可能造成污染，在研究中已采取加入消泡剂的方法，将此可能性消除。为预防万一，在操作规程中已规定操作人员时刻观测泡沫报警器的情况，一旦出现报警，立刻调整消泡剂的加入量，消除其隐患。

⑤发酵终了后的罐体：发酵终了后，发酵液经管道进入离心机，离心收集菌体。当发酵液全部进入离心机后，发酵罐通入蒸汽加热，对体及管路进行高温消毒，从而将罐体和管路残留可能造成的污染除去。

⑥Bio 生产线工艺废水和清洗废水灭菌灭活：菌体破壁后，99.9%以上的菌体破碎，大约有 0.1%的菌体以及细胞碎片进入工艺废水中。采用碱液灭菌，强碱杀菌就是利用蛋白质在强碱性环境中会变性而杀死细菌。操作流程为向存放废水的容器中投加氢氧化钠，使其浓度达 0.5N，静置半小时。

⑦染菌倒罐：生产车间应单独设置染菌倒罐废液事故收集池（罐）。若发生染菌倒罐，首先通入蒸汽对废液事故收集池（罐）内液体进行灭菌，再采用碱液灭活 30 分钟后通过管道排入污水处理站进行处理。若废水灭菌不彻底即被外排，立即对污水处理站调节池进行化学消毒处理并经取样检测合格后排放。

⑧研发实验所有用过的容器、器具、衣物、抹布和废弃物品等全部经高压蒸汽灭菌后才能清洗和使用。按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》等有关规定，涉及生物安全的废气应进行灭活灭菌处理，灭活灭菌方法应符合《消毒技术规范》的要求。车间洁净室环境采用臭氧灭活灭菌。实验室环境采用紫外线灭菌灭菌。产生含细菌和药物活性的危险废物，进行灭活处理后委外处置。

⑨制定明确的规章制度和标准操作程序，从事重组工程菌活菌生产及检定人员操作过程中佩戴相应的防护器具，操作人员经严格无菌操作培训和生物安全培训，意外

溅洒物及时消毒处理，地面及材料的污染采用 0.3-0.5%的 84 消毒液消毒，人体表面的污染采用 75%的乙醇消毒。以上活动全部记录以供追踪。

（2）生产管理要求

①培训制度

企业制定、组织强制性的生物安全主题，如管理、风险评估、个人防护设备等实验室及相关工作人员的规章培训。由于实验室生物安全风险主要是由操作不当引起的危害，提高或普及实验人员的生物安全防范意识和知识，相关人员认知程度强制要求达标，就能极大程度上防止实验室生物安全风险的发生。

②生物制品生产、检定用菌毒种管理规程

根据《药典 2020 版》生物制品生产、检定用菌毒种管理规程进行管理。该规程对菌毒种的登记程序、菌毒种的检定、菌毒种的保存、菌毒种的销毁、菌毒种的索取、分发与运输等环节均作出明确规定。本规程与《人间传染的病原微生物名录》《可感染人类的高致病性病原微生物菌(毒)种或样本运输管理规定》等共同为安全使用菌毒种提供了有效保证。

③规范建设 P2 生物实验室

按《实验室 生物安全通用要求》（GB 19489-2008）建设 P2 生物实验室建设要求如下：

实验室的门应有可视窗并可锁闭，门锁及门的开启方向应不妨碍室内人员逃生。应设洗手池，宜设置在靠近实验室的出口处。在实验室门口处应设存衣或挂衣装置，可将个人服装与实验室工作服分开放置。实验室的墙壁、天花板和地面应易清洁、不渗水、耐化学品和消毒灭菌剂的腐蚀。地面应平整、防滑，不应铺设地毯。实验室台柜和座椅等应稳固，边角应圆滑。实验室台柜等和其摆放应便于清洁，实验台面应防水、耐腐蚀、耐热和坚固。实验室应有足够的空间和台柜等摆放实验室设备和物品。应根据工作性质和流程合理摆放实验室设备、台柜、物品等，避免相互干扰、交叉污染，并应不妨碍逃生和急救。实验室可以利用自然通风。若操作有毒、刺激性、放射性挥发物质，应在风险评估的基础上，配备适当的负压排风柜。若使用高毒性、放射性等物质，应配备相应的安全设施、设备和个体防护装备，应符合国家、地方的相关规定和要求。若使用高压气体和可燃气体，应有安全措施，应符合国家、地方的相关规定和要求。供水和排水管道系统应不渗漏，下水应有防回流设计。应配备适用的应急器材，如消防器材、意外事故处理器材、急救器材等。应配备适用的通讯设备。必

要时，应配备适当的消毒灭菌设备。

实验室主人口的门、放置生物安全柜实验间的门应可自动关闭；实验室主人口的门应有进入控制措施。实验室工作区域外应有存放备用物品的条件。应在实验室工作区配备洗眼装置。应在实验室或其所在的建筑内配备高压蒸汽灭菌器或其他适当的消毒灭菌设备，所配备的消毒灭菌设备应以风险评估为依据。应在操作病原微生物样本的实验间内配备生物安全柜。应按产品的设计要求安装和使用生物安全柜。如果生物安全柜的排风在室内循环，室内应具备通风换气的条件；如果使用需要管道排风的生物安全柜，应通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出。应有可靠的电力供应。必要时，重要设备（如：培养箱、生物安全柜、冰箱等）应配置备用电源。

④拟定应急方案

《中华人民共和国安全生产法》规定：生产经营单位的主要负责人对组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案负责。生物制药企业必须制定各项应急预案，并进行应急处理训练，以应对生产过程中可能发生的各项事故和意外，避免突发事件直接或间接造成生物危害。生物制药企业需制定的应急方案主要包括特种设备事故应急救援预案、急性化学品中毒事件处理应急预案、消防安全预案和生物安全事故应急处置预案等。

综上所述，在严格落实以上生物安全风险防范措施后，可避免生物制药过程中产生生物危害，保证人类和环境的安全，本扩建项目生物安全风险可控。

6.8.10 评价结论

（1）扩建项目危险因素

本扩建项目主要风险物质包括氨水（25-28%）、磷酸、乙酸乙酯、乙腈、二氯甲烷、异丙醇、N,N'-二甲基甲酰胺、甲基叔丁基醚、苯酚、哌啶、盐酸（37%）、六水合氯化钴、硫酸铵、氯化锌和甲醇等。本扩建项目的主要环境风险单元包括生产车间、原料仓库、1#危化品仓库、2#危化品仓库、1#危废暂存间、2#危废暂存间和污水处理站等。本扩建项目主要风险包括环保设施故障导致废气事故排放；泄漏的物料、未收集的消防废水、污水处理站事故排放的废水通过雨水管网进入南洋河网；污水处理站调节池出现裂缝，生产废水或原料将渗入地下，从而造成对浅层地下水的不利影响。

根据风险预测结果，最不利气象条件下，本扩建项目二氯甲烷气体事故排放的最大浓度均小于毒性终点浓度-1（24000mg/m^3）和毒性终点浓度-2（1900mg/m^3）。哌啶气体事故排放的最大浓度均小于毒性终点浓度-1（380mg/m^3）和毒性终点浓度-2

（110mg/m^3）。2#危化品仓库二氯甲烷储存桶发生泄漏扩散事故后的最大浓度小于毒性终点浓度-1（24000mg/m^3）和毒性终点浓度-2（1900mg/m^3）。二甲基甲酰胺在下风向50m 范围内 0.42min 达到毒性终点浓度-1（1600mg/m^3），最大影响距离为 50m；在下风向 230m 范围内 1.92min 达到毒性终点浓度-2（270mg/m^3），最大影响距离为 230m。火灾事故时 CO 的最大浓度小于毒性终点浓度-1（380mg/m^3）和毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。

（2）环境风险防范措施

①加强生产装置和环保设施的维护检修，确保其稳定运行。

②严格按照有关规范标准的要求对厂内风险物质进行监控和管理。

③厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求。

④建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）要求，开展环境风险评估，对应急预案进行修编，并报送莆田市秀屿生态环境局备案。加强应急演练，配备应急物资。

（3）生物安全风险防范措施

本扩建项目生物技术研究、开发活动属于低风险。生物制药过程中严格按照规程操作，落实灭菌、灭活措施，规范建设生物安全实验室，加强生物安全管理。

（4）环境风险评价结论

本扩建项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可控的。

6.9 运营期生态影响分析

本项目为扩建项目，厂区各生产车间、综合楼和办公楼已建成，已形成稳定的人工生态系统。本次扩建在用地红线内进行新建一座公用工程车间、一座原料仓库和一座 2#危化品仓库，而主体工程利用现有厂房建设。随着施工期的结束，运营期各区域产生水土流失的因素基本消失，对周边生态环境影响较小。

6.10 碳排放影响评价

6.10.1 核算边界

6.10.1.1 企业边界

以企业法人为边界，核算和报告边界内所有生产设施产生的温室气体排放。

生产设施范围包括直接生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统，其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库（原料场）、运输等，附属生产系统包括生产指挥管理系统（厂部）以及厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

6.10.1.2 排放源和气体种类

（1）能源使用概况

本扩建项目年产司美格鲁肽 426kg/a 和替尔泊肽 50kg/a，项目总投资 12175 万元，项目各生产设备用电、燃料等能源使用情况如表 6.10-1 所示。

表 6.10-1 项目能源使用情况表

名称	年用量	来源
水	4 万 t/a	市政供水
电	500 万 kWh/a	市政供电
天然气	4t/h	工业园区集中供汽

（2）碳排放源

本扩建项目碳排放源如表 6.10-2 所示。

表 6.10-2 项目碳排放情况表

所属行业	排放类型	温室气体种类	碳排放环节
化工	化石燃料燃烧	CO_2	不涉及
	工业生产过程排放	CO_2	0.5065t/a
	回收且外供 CO 量	CO_2	不涉及
	净购入的电力消费引起的 CO_2 排放	CO_2	用电量 500 万 kWh/a
	企业净购入热力消费引起的 CO_2 排放	CO_2	供热需求为 4t/h

6.10.2 核算方法

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2013〕2526 号-4）进行碳排放核算。

（1）汇总计算企业温室气体排放量

$$E_{GHG}=E_{CO_2_燃烧}+E_{GHG_过程}-R_{CO_2\text{-}回收}+E_{CO_2_净电}+E_{CO_2_净热}$$

式中：E_{GHG}——报告主体的温室气体排放总量，单位为吨CO_2当量；

$E_{CO_2_燃烧}$——为企业边界内化石燃料燃烧产生的CO_2排放；

$E_{GHG_过程}$——企业边界内工业生产过程产生的各种温室气体CO_2当量排放；

$R_{CO_2_回收}$——企业回收且外供的CO_2量；

$E_{CO_2_净电}$——企业净购入的电力消费引起的CO_2排放；

$E_{CO_2_净热}$——企业净购入热力消费引起的CO_2排放。

（2）$E_{CO_2_净电}$核算方法

$$E_{CO_2_净电}=AD_{电力}\times EF_{电力}$$

式中，$E_{CO_2_净电}$——企业净购入电力消费引起的CO_2排放，单位为吨CO_2；

$AD_{电力}$——企业净购入的电力消费，单位为MWh；

$EF_{电力}$——电力供应的CO_2排放因子，单位为吨CO_2/MWh。

（3）$E_{CO_2_净热}$核算方法

$$E_{CO_2_净热}=AD_{热力}\times EF_{热力}$$

式中，$E_{CO_2\text{-}净热}$——企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2；

$AD_{热力}$——企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）；

$EF_{热力}$——热力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ。

6.10.3 温室气体排放总量

（1）$E_{CO_2_净电}$计算

根据《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函〔2022〕111 号），电网排放因子为 0.5810tCO_2/MWh。项目用电量预计 500 万 kWh/a，则 $E_{CO_2_净电}$=2905tCO_2。

（2）$E_{CO_2_净热}$计算

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，热力供应的 CO_2 排放因子按 0.11 吨 CO_2/GJ 计。本扩建项目依托现有工程锅炉房供给蒸汽，年工作时间按 2400h 计，1 吨蒸汽相当于 0.334(GJ)，则 $E_{CO_2_净热}$=1164tCO_2。

（3）温室气体排放总量 E_{GHG}

本扩建项目 $E_{CO_2_燃烧}$=0、$E_{GHG_过程}$=0.5065t/a、$R_{CO_2\text{-}回收}$=0，则温室气体排放总量计算如下：$E_{GHG}= E_{GHG_过程}+E_{CO_2_净电}+E_{CO_2_净热}$=0.5065+2905+1164=4069.5065tCO_2

综上，本扩建项目温室气体排放总量约为4070吨CO_2。

6.10.4 碳排放潜力分析

（1）生产设备

本扩建项目拟配置的生产设备均不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中落后生产工艺装备及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》中的淘汰落后设备，符合清洁生产要求。

从节能、环保角度出发，本扩建项目主要用能设备应选择具备技术先进性、高效性、可靠性、能耗低、噪声低的设备。采用先进的自动控制系统，使各生产系统在优化条件下操作，提高用能水平。生产系统正常运转时，最大限度地提高开机利用率，减少设备空转时间，提高生产效率。投入设备自动化保护装置，减少人工成本，同时保证设备的正常运行、减少事故率。

（2）生产工艺

通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放。本项目工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度地缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本。优化设备布置，缩短物料输送距离，使物料流向符合流程，尽量借用位差，减少重力提升。

（3）电力排放减排

①通过优化厂区照明布置，更换高效节能照明设施等方法降低用电率。

②选用节能型变压器，将变压器设置在负荷中心，可以减少低压侧线路长度，降低线路损耗。在车间变电所低压侧母线上装设并联电容器，有效降低变压器和线路的损耗。加强运行管理，实现变压器经济运行：在企业负荷变化情况下，要及时投入或切除部分变压器，防止变压器轻载和空载运行。

按照《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）及使用要求，合理设计及考虑各个场所的照度值及照明功率密度值。厂区道路照明电源在保证合理电压降情况下实行多点供电，并统一控制开闭，光源为高压钠灯。尽量采用天然采光，减少人工照明。

（4）给排水减排

充分利用市政水压，在其压力范围内的配水点采用市政供水。站房位置尽量安排在用水集中点、合理进行管网布局，减少压损。各部门要根据生产及生活的实际情况，

合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生洁具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封新能好、能限制出流流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。生活供水系统采用变频调速供水设备，可根据不同时段用水量变化调节电机转速降低电耗。

（5）热力节能

为了减少管道及设备的散热损失，选用保温材料品种和确定保温结构。采用自力式流量调节阀，对蒸汽流量进行自动调节和控制，实现管网调度、运行、调节的自动监控。

（6）通风节能措施

在建筑耗能中，空调耗能量占有较大的比例。根据不同情况采取相应的节能措施。车间控制室与工艺配合将控制室远离散热设备配置，加强控制室的隔热保温，以减少冷负荷。分散式空调机均采用 COP 大于 3.3 的高效产品，且能力调节自动化程度高。集中空调系统的冷源装置是耗能最大的设备，本设计采用的是全封闭螺杆式水冷冷水机组，其性能优良，能量调节的自动化程度高，与末端盘管温控装置配合更有效地实现节能目的。冷(热)水的供、回水管，采用高效保温材料进行保温，减少冷损失。

6.10.5 碳排放控制管理

6.10.5.1 组织管理

（1）建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

（2）能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

（3）意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

6.10.5.2 排放管理

（1）监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015）中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：①规范碳排放数据的整理和分析；②对数据来源进行分类整理；③对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；④对数据进行处理并进行统计分析；⑤形成数据分析报告并存档。

（2）报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

（3）信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

6.10.6 碳排放影响评价结论

本扩建项目以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。主要排放源为购入电力排放和购入热力排放，全厂总排放量 4069tCO_2。建议企业从源头、过程、末端等全生产周期加强节能降耗，减排降碳的控制与管理，严格按照本报告提出的措施进行减污降碳，从源头上减少二氧化碳的排放。

七、 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

（1）施工期废气防治措施

①装修废气减缓措施

室内装修时，关闭门窗，避免装修扬尘随风飘散以及避免油漆、涂料往窗外逸散。避免颗粒粉末物料散装堆放。室内建议项目采用“环保型”装饰材料产品，谨慎控制污染源，合理安排作业、喷涂作业过程不要过于集中，选用对人体无害的天然装饰材料。此外建筑材料与装修材料应符合《民用建筑工程室内环境污染控制标准》（GB 50325-2020）的规定，应选用绿色标识产品和环保认证产品，提倡使用低能耗、可再生建筑材料与装修材料。

②扬尘控制措施

施工作业：施工边界应设 2m 以上的封闭式围挡，配备雾炮机。同时对施工区场地进行洒水抑尘，散装施工材料加盖帆布等。施工工地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。应尽量避免在大风天气进行细粒度的建筑用料的装卸作业和土方作业，同时作业处覆以防尘网。遇到可造成扬尘污染的 4 级以上（含 4 级）风力时，必须停止土方施工和拆除施工。

运输车辆扬尘：施工运输道路、施工场地的扬尘可用洒水和清扫措施予以抑制。应完善施工工地的路网，铺设经夯实的道路，临时道路必须平整压实固化，定期洒水。车辆进出施工工地要清洗，以降低车辆运输的扬尘。

③汽车运输和施工机械尾气排放控制措施

定期维护，确保施工车辆及施工机械有良好性能；加强管理，通过提高机械效率，避免无效率或低效率机械作业，减少不必要的车辆使用费；使用合格柴汽油，确保油料燃烧完全。

④施工管理要求

建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任。施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案。

综上，喷淋、苫盖、围挡等措施技术成熟，可满足废气达标排放要求，本扩建项目施工期废气治理措施可行。

（2）施工期噪声防治措施

①合理安排施工，将高噪声源施工机械的作业时间错开，避免两个或两个以上的高噪声源施工机械同时运行。

②合理安排高噪声施工机械的作业时间，避免夜间（22 时至次日 6 时）施工；必要时采用临时隔声围挡，确保施工场界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

③施工应选用新型的低噪声施工机械设备。施工机械定期维护。

综上，通过源头控制、加强管理、临时隔声屏障等措施，可满足噪声达标排放要求，本扩建项目施工期噪声防治措施可行。

（3）施工生活污水治理措施

①施工废水治理措施

施工机械修配、汽车维修保养依托镇区解决；固定在现场的施工机械应采用湿抹布擦洗，尽量减少冲洗量；施工现场设置废水沉淀池，施工机械及车辆清洗废水经处理后可回用于抑尘。

②施工生活污水治理措施

本扩建项目不设置施工营地。施工人员可以利用厂区现有的卫生设施，施工生活污水排入市政污水管网。

综上，施工废水主要污染物为悬浮物，沉淀池处理工艺可行。本项目施工期施工废水治理措施可行。

（4）施工期固体废物处置措施

本扩建项目施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾等。

①施工人员生活垃圾统一收集后，委托环卫部门统一清运处置。

②建筑垃圾应分类收集，可回收利用的外售给资源回收公司，不能利用的建筑垃圾委托笏石工业园区环卫部门统一处置。管道施工期间多余部分土方就地用于绿化。

综上，施工期各类固体废物均能得到妥善处置，不会造成二次污染，本扩建项目施工期固体废物处置措施可行。

（5）施工期生态保护与水土保持措施

在施工区域内建好排水、导流设施。应修筑好排水沟和沉沙池，将场内的含沙雨水经过沉淀后排放。做好土石方平衡工作，多余土方用于厂区绿化。临时堆土应进行苫盖，尽量缩短暴露时间。施工应分期分区进行，减少裸露地面造成的水土流失。充分考虑绿化对防治水土流失的作用，建议结合厂区绿化方案，对不建设构筑物的区块

首先进行绿化，其余区块逐步绿化，以达到尽量减少水土流失的目的。施工结束后，尽快水泥硬化。

通过以上措施，可使水土流失降低到最小程度。

7.2 运营期废气治理措施及其可行性论证

7.2.1 废气治理措施

（1）废气收集方案

①洁净车间新风系统

本扩建项目所有生产车间均为洁净车间，操作空间是在恒温恒湿无尘的区域内车间内设置循环通风系统，定时输送经处理后的新风，同时抽排车间内的浊风为保证洁净车间内空气的洁净度，新风送风量略大于浊风风量，确保车间内为微正压状态。

②工艺废气收集系统

本扩建项目所有药品以及制剂的生产均采用智能化全自动流水生产线，生产线上所有固态物料液态物料的投加，物料的反应、搅拌以及分离，设备的开、停车以及废气、固废、废液的收集均采用自动化的方式实现。

本扩建项目各生产设备均密闭，由密闭的管道精准收集，且位于密闭洁净车间，与车间排气一并汇合经主风管输送到楼顶的废气处理装置。

洁净车间的微正压和生产线的微负压，可以保证生产线废气不会污染洁净车间内的空气，而生产线的微负压也保证了生产线上各类废气的收集。由于生产线为全密闭空间，生产线上的所有废气均得到有效地收集，因此不予以考虑无组织挥发废气。

③溶剂回收废气收集系统

溶剂回收系统各生产设备均密闭，由密闭的管道精准收集，所有废气均得到有效地收集，因此不予以考虑无组织挥发废气。

④危险暂存间、污水处理站

危险暂存间、地埋式污水处理站密闭，室内设置微负压抽风系统，可实现废气集气效率≥90%。

⑤研发实验室

研发实验室密闭，室内设置集气罩和通风橱，可实现废气集气效率≥80%。

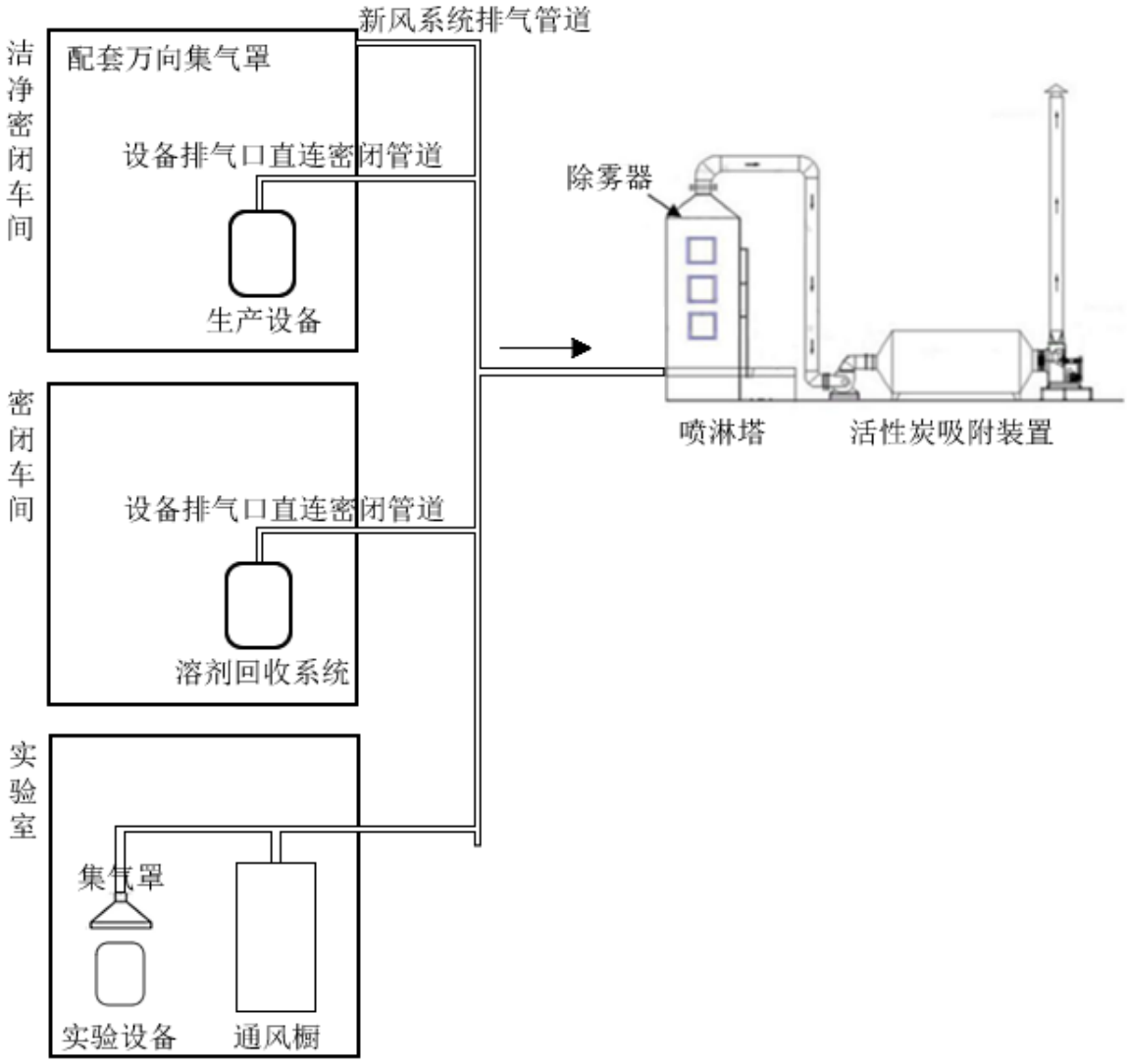


图 7.2-1 扩建项目废气收集处理示意图

（2）废气处理方案

本扩建项目废气主要为工艺废气、污水处理站恶臭、溶剂回收系统、实验废气、危废暂存间有机废气和锅炉废气。废气处理设施信息详见表 4.4-2。

Pep 生产线工艺废气、溶剂回收系统废气主要污染物为 VOCs，密闭集中收集经“高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理后经 25m 排气筒（DA001、DA009、DA010、DA011）排放。

Bio 生产线工艺废气主要污染物为氨，密闭集中收集经“高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理后经 25m 排气筒（DA008）排放。

危废暂存间废气主要污染物为 VOCs，污水处理站废气主要污染物为硫化氢和氨，密闭集中收集，经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理经 15m 排气筒

（DA004）排放。

实验室废气主要污染物为VOCs，密闭集中收集，经“高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理经25m排气筒（DA002）排放。

燃气锅炉进行技术改造，安装低氮燃烧器。

（3）废气治理工艺简介

①高效过滤器

高效空气过滤器采用过滤分离方法。通过过滤器中的滤料将尘埃粒子捕集截留下来，除去空气中的尘埃粒子和微生物。采用滤料为较小直径的纤维，既能使气流顺利通过，也能有效地捕集尘埃粒子。高效微粒空气过滤器过滤的灰尘一般是 0.1~10μm 的尘埃粒子，粒径较小，包含有固态微粒和液态微粒。

②喷淋塔

喷淋塔原理为吸收法，采用低挥发或不挥发液体为吸收剂，通过吸收装置利用废气中各组分在吸收剂中溶解度或化学反应的差异，使废气中有害组分被吸收剂吸收，从而达到净化废气的效果。喷淋塔采用气液逆流操作，气体进入塔内后逆流而上，水雾从上往下高压喷淋，旋流塔内设有两至三层旋流板，通过改变气流方向、降低气流速度，增加气体与水雾的接触概率，从而让水雾更有效捕集水溶性气态污染物。粘水后的漆雾变重，在惯性力和重力作用下随水流沉降至塔底循环水池而被去除。

碱液喷淋塔可以去除水溶性有机废气和酸性气体，水喷淋塔可以去除氨。

③除雾器

喷淋塔从上而下分为四个部分，分别是除雾层、喷淋层、填料层和蓄水水箱，末端配套除雾器，除雾器中填装专用脱水填料。经喷淋处理后的废气进入除雾器，可除去其中夹带的水雾后，进入后续活性炭吸附设备，可避免影响活性炭吸附能力。

③活性炭吸附

吸附法主要用于低浓度高通量有机废气净化。活性炭吸附装置内设有活性炭层及气流分布器，以浓缩净化有机气体，是整个装置第一个主循环的主要部件及核心工序，蜂窝活性炭砖砌式装填。活性炭是用木材、煤、果壳等含碳物质在高温缺氧条件下活化制成，具有强度高、比表面积较大（500-1700m^2/g）、吸附容量高、吸附速度快、孔隙结构发达等特点。采用多孔性固体物质处理流体混合物时，流体中的某一组分或某些组分可被吸引到固体表面并聚集其上，此现象称为吸附。吸附处理废气时，吸附的对象是气态污染物，因此属于气固吸附。由于活性炭与气态污染物之间的分子间力的

作用，使得VOCs在穿过活性炭层时被比表面积大的活性炭吸附。使用初期的活性炭吸附效果很高，但时间一长，吸附能力会不同程度地减弱，吸附效果也随之下降。

④低氮燃烧器

天然气锅炉排放的氨氧化物主要为热力型 NOx，热力型 NOx 是由燃烧产生的，而燃烧方法和燃烧条件对热力型 NOx 的生成有较大影响，因此可以通过改进燃烧技术来降低天然气锅炉的 NOx 排放，通过改变燃烧的条件来控制 NOx 生成的技术称为低氮燃烧技术。

为了实现燃烧器的低 NOx 排放，需要在保证锅炉炉膛结构和受热面要求的前提下，通过燃气分级和空气分级，形成稳定的燃烧分级区域，满足锅炉运行负荷要求。燃气和空气分级，就是将天然气和空气通过燃烧器的各个喷嘴，在横向和纵向上以不同的阵列方式进行排布。在炉膛范围内，使燃料的燃烧尽可能地均匀分布，通过在燃烧器纵向上形成分散燃烧区域，避免热负荷过于集中，降低局部燃烧温度，达到控制 N0x 排放的目的。根据《天然气锅炉低氮燃烧改造问题分析研究》（朱航科，中国资源综合利用，2019 年），低氮燃烧器运行时的氮氧化物排放浓度基本可以控制在 50~80 mg/m^3。

7.2.2 可行性论证

7.2.2.1 技术可行性

（1）可行技术判定

根据生态环境部大气环境司发布《挥发性有机物治理实用手册》，对于低浓度的VOCs（通常为小于 1000ppm），可以选择的治理技术有吸附浓缩后处理技术、吸收技术、生物技术等，在大多数情况下需要采用组合技术进行深度净化。吸收技术（吸收塔）对水溶性有机废气处理效果佳，吸附技术（固定床吸附系统）适合处理多种污染物。

本扩建项目有机废气的特点为大风量、低浓度，宜采用“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”组合技术进行处理。根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019），“吸收+吸附”组合技术属于可行技术。

扩建项目产品、原辅料和生产工艺与类型与现有工程相近，扩建项目有机废气与现有工程有机废气特征污染物相同，均为二氯甲烷、二甲基甲酰胺和哌啶。根据 2023 年自行监测结果和验收监测结果，现有工程有机废气经“高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理后可稳定达标排放，说明“碱液喷淋塔+活性炭吸附装置”

组合技术处理扩建项目废气是可行的。

表 7.2-1 废气治理措施可行性分析

规范来源	废气种类	适用情况	污染物项目	污染防治可行技术	排放口类型	本扩建项目措施	是否可行
HJ 1062-2019	发酵工艺废气	/	挥发性有机物、特征污染物、臭气浓度	冷凝、吸收、吸附、生物净化、催化氧化、其他	主要排放口	高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	可行
	提取工艺废气	/	挥发性有机物、特征污染物	冷凝、吸收、吸附、催化氧化、燃烧、其他	主要排放口	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	
	纯化工艺废气	/			主要排放口		
HJ 858.1-2017	工艺有机废气	VOCs 浓度＜1000mg/m^3	挥发性有机物、特征污染物	吸附浓缩+燃烧处理技术、洗涤+生物净化技术、氧化技术	主要排放口	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	可行*
备注：*类比现有工程废气处理效果，“碱液喷淋塔+活性炭吸附装置”组合技术处理 Pep 生产线有机废气是可行的。							

（2）处理效率

①氨、硫化氢和三氟乙酸处理效率

依据《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社，孙一坚主编），碱液喷淋塔处理溶解度大有害气体的处理效率为 75~85%。氨、硫化氢和三氟乙酸易溶于水，采用碱液喷淋塔进行处理，处理效率可达 80%，措施合理可行。

②有机废气处理效率

依据《活性炭吸附手册》（万邦廷、李克燮主编），活性炭对有机物吸附效率大多在 50%以上，亦有高达 95%以上。根据《有机废气治理技术及其新进展》（田森林著，环境科学动态 2000 年第 1 期），目前研究的吸附法治理有机废气多数采用活性炭，其去除效率高，物流中有机物浓度在 1000ppm 以上，吸附率可达 95%以上。根据《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社，孙一坚主编），碱液喷淋塔处理溶解度大有害气体的处理效率为 75~85%。根据《广东省家具制造行业挥发性有机废气治理技术指南》表 4 典型治理技术的经济成本及环境效益，吸附法可达治理效率为 50~80%，吸收法可达治理效率为 60~70%。

本扩建项目有机废气以可溶性为主，吸收法治理效率可达 60%，吸附法可达 50%，因此，本扩建项目有机废气综合处理效率可达 80%，合理可行。

（3）达标分析

本扩建项目各个排气筒最大排放速率、排放浓度见废气源强核算结果（表 4.4-7）。如表 7.2-2，本扩建项目有组织废气经处理后可实现达标排放。

5 号楼新增 3 根有机废气排气筒，等效排气筒最大排放速率为 2.2258kg/h，小于《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）标准值（6.6kg/h），达标排放。综上，本扩建项目采取的废气治理措施合理可行。

表 7.2-2 有组织废气达标分析

名称	污染物种类	排污情况		排放标准		标准名称	达标分析
		最大排放速率（kg/h）	最大排放浓度（mg/m³）	标准值（mg/m³）	排放速率（kg/h）		
DA001（3#2F）	非甲烷总烃	0.2427	24.27	80	6.6	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	达标
	二甲基甲酰胺	0.0025	0.25	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	
	二氯甲烷	0.1867	18.67	100	/		
DA009（5#1F）	非甲烷总烃	0.0770	6.42	80	6.6	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	达标
DA010（5#4F）	非甲烷总烃	1.0267	68.44	80	6.6	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	达标
	二甲基甲酰胺	0.0123	0.82	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	
	二氯甲烷	1.0267	68.44	100	/		
DA011（5#4F、5#3F）	非甲烷总烃	1.1122	74.14	80	6.6	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	达标
	二甲基甲酰胺	0.1178	7.85	50	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	
	二氯甲烷	0.0508	3.39	100	/		
	哌啶	0.0078	0.52	18	/	《莆田市生态环境局关于莆田新昶多肽园环境影响报告书的批复》（莆环审〔2020〕7 号）	
DA002（5#2F）	非甲烷总烃	0.0099	0.99	80	6.6	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	达标
DA008（5#1F）	氨	0.0114	0.76	30	/	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）	达标
DA004	非甲烷总烃	0.0442	4.42	80	1.8	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	达标
	氨	0.0023	0.23	30	/	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）	
	硫化氢	0.0001	0.01	5	/		

7.2.2.2 经济可行性

本扩建项目新增 3 套“高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”和 1 套“ 高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”。废气治理措施（含集气设备、管道及风机等）拟投资约 52 万元，占扩建项目总投资的 0.4%，属于合理范围，经济可行。

7.3 运营期废水治理措施及其可行性论证

7.3.1 废水治理措施

（1）废水治理方案

本扩建项目采取雨污分流、废水分质分类处理。生活污水经化粪池处理后经市政污水管网排入秀屿污水处理厂。生产废水经厂区自建污水处理站处理后经市政污水管网排入秀屿污水处理厂，其中 Bio 生产线工艺及清洗废水、生物实验废水经灭活后排至自建污水处理站。秀屿污水处理厂已同意接收本扩建项目废水（附件 8）。厂区已规范建设一个废水总排放口和一个雨水总排放口，其中废水总排放口设置自动在线监测、计量装置，与当地环保系统联网。

（2）污水处理站现状

厂区已建污水处理站处理规模为 200m^3/d，剩余处理能力 127m^3/d，根据自行监测结果，现有工程废水达标排放，无环保问题。废水处理工艺为厌氧+水解酸化+接触氧化+MBR，工艺流程详见图 7.3-1。污水处理站主要污水处理构筑物包括：调节池、生物厌氧池、水解酸化池、生物接触氧化池、MBR 池等。各污水处理工艺介绍如下：

①调节池

废水通过排污管道自流进入调节池，对废水水量及水质进行调节，保证后续处理系统的稳定运行。池底设有布气系统，进行空气搅拌，使废水混合均匀。

②生物厌氧池+水解酸化池+生物接触氧化池

首先经过厌氧水解将大分子有机物开环断链，降解为小分子有机物，提高污水可生化性。然后通过缺氧好氧状态降解小分子有机物，分解成 CO_2 和 H_2O，且在好氧条件下，通过自养菌的硝化作用将 NH_3-N（NH_4^+）氧化为 NO_3^-。

厌氧+水解酸化主要优点：一是通过厌氧微生物分泌出的酶类，促进大分子有机污染物（难生物降解）转化为小分子易生物降解的有机物，解决废水中 COD 高、可生化性差的问题；二是该工艺过程只利用了厌氧反应的水解和酸化阶段，反应时间短；三

是水解酸化菌大多为厌氧菌及部分兼氧菌，因此反应过程中不需要曝气充氧，能耗低，且可以承受较高的有机负荷。

生物接触氧化池主要优点：一是使用多种形式的填料，有利于氧的转移，溶解氧充沛，适于微生物存活增殖，且无污泥膨胀之虑；二是填料表面全为生物膜所布满，能够有效地提高净化效果；三是生物膜表面不断地接受曝气吹脱，能够保持较高浓度的活性生物量，处理效率较高；四是对冲击负荷有较强的适应能力，操作简单，运行方便，易于维护管理，污泥生成量少，污泥颗粒较大，易于沉淀，无需污泥回流。

③MBR 池

MBR 池对水解酸化池出水进行泥水分离，并向缺氧池进行污泥回流。

膜生物反应器(MBR)是高效膜分离技术与生化技术相结合的新型污水处理技术。中空纤维膜组件在生化池中直接进行固液分离，取代活性污泥法中的二沉池，有效地达到了泥水分离的目的。膜的高效截留效果，可使硝化菌完全保留在生物反应器内，使硝化反应得以顺利进行，有效去除氨氮，避免污泥的流失，同时也可以截留一时难于降解的大分子有机物，延长其在反应器的停留时间，使之得到最大限度的分解。应用 MBR 技术后，主要污染去除率可达：COD>93%。

表 7.3-1 污水处理站设计进水和出水水质

序号	污染物种类	单位	进水水质	出水水质	设计处理效率
1	COD	mg/L	≤4000	≤300	93%
2	BOD_5	mg/L	≤2000	≤150	93%
3	氨氮	mg/L	≤280	≤35	88%
4	SS	mg/L	≤800	≤200	75%
5	pH	/	6~9	6~9	/
6	总磷	mg/L	≤200	≤4	98%
7	二氯甲烷	mg/L	≤1	≤0.3	70%
8	二甲基甲酰胺	mg/L	≤2	≤0.6	70%
9	氰化物	mg/L	≤2	≤0.5	75%
10	氯化物	mg/L	≤2000	≤100	95%

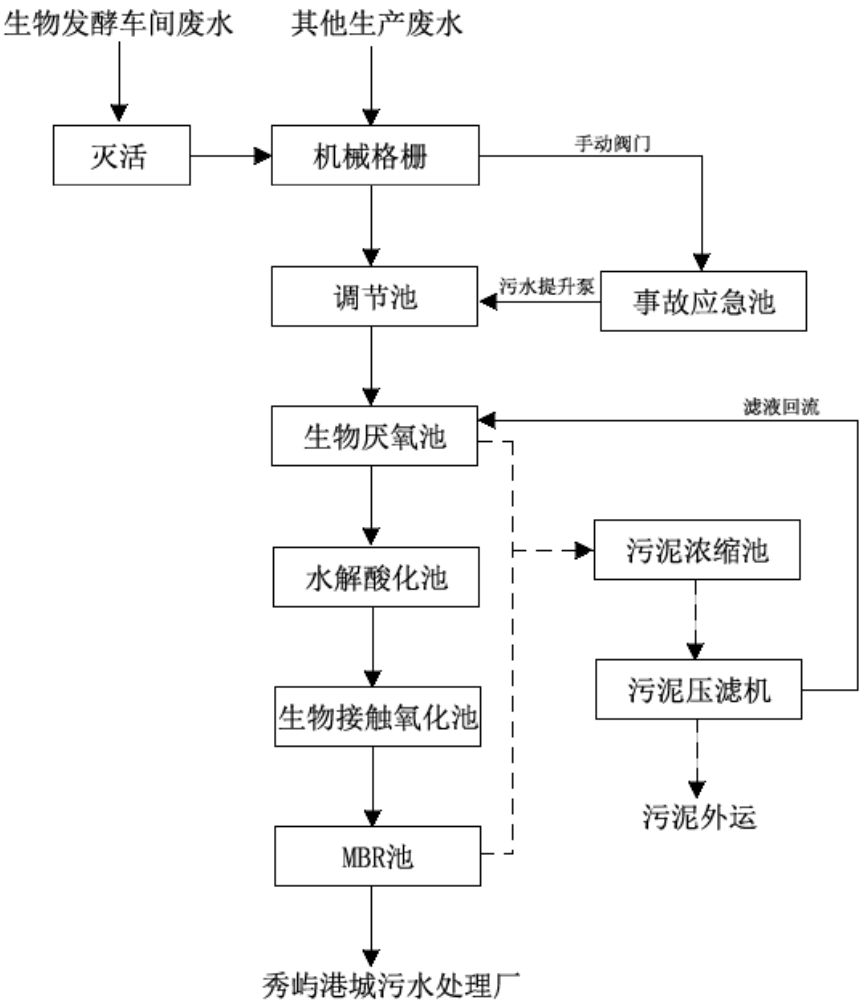


图 7.3-1 污水处理站工艺流程图

7.3.2 措施可行性分析

本扩建项目废水污染物主要为COD、BOD_5、氨氮、SS、总磷、二氯甲烷、二甲基甲酰胺和乙腈等。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》（HJ 858.1-2017），厂区污水处理站水处理工艺属于“A^2/O+MBR”组合工艺，是生化处理可行技术。如表 6.3-3 所示，扩建项目产品、原辅料和生产工艺与类型与现有工程相近，扩建项目生产废水水质与现有工程生产废水水质相近，说明厂区污水处理站工艺用于处理扩建项目废水是可行的。根据废水源强核算（表 6.3-4），本扩建项目废水经厂区污水处理站处理后可达标排放。

根据第 6.4 章节地表水环境影响分析，从区域污水管网建设、污水处理厂处理工艺、项目废水水质、水量等各方面来分析，本扩建项目废水依托秀屿污水处理厂集中处理

是可行的。

综上，“厌氧+水解酸化+接触氧化+MBR”废水处理措施可实现本扩建项目废水稳定达标排放，措施技术可行。

表 7.3-2 废水治理措施可行性分析

规范来源	废水类别		污染物项目	污染防治可行技术	本扩建项目措施	是否可行
HJ 1062-2019	综合废水（生产废水、公用单元废水、生活污水、初期雨水）		pH 值、色度、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、动植物油、挥发酚、氨氮、总氮、总磷、甲醛、乙腈、总余氯、粪大肠菌群数、总有机碳、急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）	**预处理：**灭活、格栅、混凝、沉淀、中和、气浮、氧化、吸附、其他； **生化处理：**水解酸化、厌氧生物法、好氧生物法、其他； **深度处理：**活性炭吸附、曝气生物滤池、高级氧化、臭氧、芬顿氧化、离子交换、树脂过滤、膜分离、消毒、其他。	厌氧+水解酸化+接触氧化+MBR	可行
HJ 858.1-2017	综合废水	主生产过程排水预处理后的废水	pH 值、色度、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、总有机碳、急性毒性（$HgCl_2$ 毒性当量）、总铜、总锌、总氰化物、挥发酚、硫化物、二氯甲烷	收集输送至综合废水处理站； **预处理：**隔油、混凝气浮、混凝沉淀、调节、中和、氧化、还原等； **生化处理：**升流式厌氧污泥床（UASB）或厌氧颗粒污泥膨胀床（EGSB）、水解酸化、生物接触氧化法、缺氧/好氧工艺（A/O）、厌氧/缺氧/好氧工艺（A^2/O）等； **深度处理：**混凝、过滤、高级氧化等； 回用处理：砂滤、超滤（UF）、反渗透（RO）、脱盐、消毒等； 上述工艺串联组合处理后，回用或经总排口达标外排。	厌氧+水解酸化+接触氧化+MBR	可行
		废气处理设施废水				
		循环冷却水排污水				
	制水排污水		/	中和后经总排口达标排放。		

7.4 运营期噪声防治措施及其可行性论证

7.4.1 噪声防治措施

本扩建项目主要噪声源为生产设备、冷却塔和风机噪声等。从源头、传播等环节

进行了噪声的防治，拟采取措施如下：

（1）在设计和设备采购阶段，充分选用低噪声的生产设备。

（2）在平面布局时，应尽量将噪声源设备布置在远离厂界的位置，同时将声级高的设备安置在厂房内地面，避免露天或者高空安置，车间在靠厂界面要尽量封闭，以降低噪声对厂界的影响。

（3）对主要噪声设备进行减振、隔声、消声、吸声处理。如风机采用基础减振和柔性接口；泵房利用吸声材料做吸声吊顶，墙体做吸声处理；室外高噪声设备建议设隔声罩或局部隔声罩。

（4）加强设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

（5）加强厂区绿化，利用绿化带吸声降噪。

综上，建设单位在认真落实各项噪声防治措施，本扩建项目产生的噪声可得到有效的控制，措施可行。

7.4.2 措施可行性分析

（1）技术可行性分析

控制噪声最有效和最直接的措施是降低声源噪声，因此本扩建项目必须配置低噪声设备；其次是对主要噪声源采取隔声、消声、吸声、减振等措施，再次在噪声的传播途径上采取适当的措施。各种噪声源控制措施的降噪原理、适用场合以及减噪效果见表 7.4-1。建设单位应落实环评提出的噪声防治措施，从源头、传播等环节进行噪声防治，本扩建项目产生的噪声可得到有效的控制，减少对外环境的影响。

表 7.4-1 噪声控制原理与适用场合

措施类别	降低噪声原理	适用场合	减噪效果/dB(A)
隔振	将振动设备与地板的刚性接触改为弹性接触，隔绝固体声传播，如设计隔振基础，安装隔振器等。	机械振动厉害，干扰居民。	5~25
减振	利用内摩擦损耗大的材料涂贴在振动表面上，减少金属薄板的弯曲振动。	设备金属外壳、管道等振动噪声严重。	5~15
隔声	利用隔声结构，将噪声源和接受点隔开，如设计隔声罩、隔声间和隔声屏等。	车间工人多，噪声设备少，用隔声罩；反之，采用隔声间。在不允许封闭情况下，采用隔声屏。	10~40
消声	利用阻性、抗性和小孔喷注、多孔扩散等原理，消减气流噪声。	气动设备的空气动力性噪声。	15~40

措施类别	降低噪声原理	适用场合	减噪效果/dB(A)
吸声	利用吸声材料或结构，降低厂房内反射声，如吊挂吸声体等。	车间噪声设备多且分散。	4~10

（2）经济可行性分析

本扩建项目噪声污染防治措施投资约 10 万元，占扩建项目总投资的 0.1%，在建设单位可承受范围内，经济可行。

7.5 运营期固体废物处置措施及其可行性论证

7.5.1 固废处置方案

固体废物是一种积累性的污染物，不仅占用土地，在一定条件下还会发生物理或生化的转化，从而在堆积地附近造成对大气、土壤、水质的污染。综合利用固体废物不仅是环保需要，也是废物资源化的要求。本扩建项目固废暂存间分布图详见图 3.1-2。

（1）本扩建项目产生危险废物主要为沾染化学品的废包装物、废活性炭、废弃层析柱填料、废滤膜、有机废液等。危险废物暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置。

（2）本扩建项目产生一般工业固体废物主要为 Bio 生产线的废包装物、纯水机废滤芯。一般工业固体废物暂存于一般固废暂存间，回收利用。

（3）生活垃圾集中贮存，委托环卫部门处置。

7.5.2 危险废物污染防治措施

（1）危废间贮存能力

本扩建项目危险废物产生量为 966.5956t/a，按 8 天周转一次，贮存量约为 26 吨，已建 1#危险废物暂存间最大贮存能力为 20 吨，现状剩余贮存能力为 12.2 吨，新建 2#危险废物暂存间最大贮存能力为 18 吨，两处危险废物暂存间现状最大贮存能力合计为 30.2 吨，可以满足本扩建项目危险废物暂存需求。

表 7.5-1 项目危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	沾染化学品的废包装物	900-041-49	1#危废暂存间位于厂区北侧、2#危废暂存间位于厂区西侧	1#危废暂存间 144m^2、2#危废暂存	周转箱	1#危废暂存间 20 吨、2#危废暂	8 天
	废活性炭	900-039-49			周转箱		
	Bio 生产线废弃层析柱填料	276-004-02			周转箱		
	Pep 生产线废弃层析柱填料	271-004-02			周转箱		

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
	废滤膜	900-041-49		间 130m^2	周转箱	存间 18 吨	
	反应过滤废液	271-002-02			周转桶		
	含异丙醇有机废液	900-402-06			周转桶		
	其他有机废液	900-404-06			周转桶		
	釜底残渣	900-013-11			周转桶		
	废过滤网	900-041-49			周转箱		
	实验废液	900-047-49			周转桶		
	污泥	暂按危废管理			周转桶		

（2）危险废物储存场所建设现状

厂区现有危险废物暂存间采用抗渗混凝土及环氧地坪漆，渗透系数小于 10^{-10}cm/s，可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求；已建导流沟，防止泄漏的危险废物外流；已建有废气收集系统，危废贮存过程挥发有机废气集中收集经“碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置”处理达标后由 15m 高排气筒排放；已设置危物标识、危废标签，并建立危废管理制度和危废台账。

（3）危险废物储存场所管理要求

①危险废物应贮存在危废间内，禁止一般工业固体废物和生活垃圾混入。

②危废暂存间为封闭空间，日常不使用时锁闭暂存间大门，设专人管理。

③危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，并对容器进行密封贮存；盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。

④装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

⑤不相容的危险废物必须分开存放，并设置隔断隔离。

⑥危废暂存间门上要张贴包含所有危废的标识、标牌，仓库内对应墙上有标志标识，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装，危废容器和包装物上应有危险废物识别标志。

⑦企业应按照国家相关规定制定危险废物管理计划。应做好危险废物往来台账，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年。

⑧企业应定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损应及时采取措施清理更换。

（4）危险废物运输和转移

①危险废物运输单位须具备相应的条件和能力。

②危险废物的转移须按国家关于危险废物管理办法运输，避免减缓转移过程的环境风险。

③含 VOCs 的危废在运输和转移过程中应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。

7.5.3 一般工业固废污染防治措施

（1）一般工业固废暂存间贮存能力

本扩建项目一般工业固废产生量为 0.1549t/a，按一年一周转，100L 周转箱计。100L 周转箱承重 0.06 吨，长×宽×高（mm）=600×500×400，占地面积约 0.3m^2。本扩建项目需要设置 3 个周转箱，有效面积按 70%计，则需要暂存场地≥1.3m^2。厂区已建 1 座一般工业固废暂存间占地面积为 20m^2，可以满足扩建项目一般工业固废暂存需求。

（2）一般工业固体废物暂存场所建设要求

厂区现有危险废物暂存间为一独立建筑物，地面采用抗渗混凝土，渗透系数小于10^{-7}cm/s，可满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求，已做好防渗漏、防雨淋等环保要求。

（3）一般工业固体废物暂存场所管理要求

①不允许将危险废物和生活垃圾混入。

②为加强管理监督，贮存场所地应按《环境保护图形标志－固体废物贮存（处置）场所》（GB 15562.2-1995）设置环境保护图形标志。

7.5.4 措施可行性分析

（1）危废委托处置可行性

本扩建项目危险废物委托福建兴业东江环保科技有限公司处置（附件 11），福建兴业东江环保科技有限公司《危险废物经营许可证》覆盖本扩建项目危险废物类别，其核定经营规模为 HW02 医药废物年处置 150 吨、HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物年处置 7000 吨、HW49 其他废物年处置 8900 吨。

（2）固废处置方案技术可行性分析

本扩建项目厂内按相关规范设置危废暂存间、一般固废暂存间和生活垃圾收集站。项目产生的固废规范包装并防止风吹、日晒、雨淋，做到不乱堆乱放。危险废物委托福建兴业东江环保科技有限公司处置。一般工业固废分类贮存，具有回收利用价值的外售，不能综合利用的委托当地环卫部门处置。生活垃圾委托环卫部门收集处置，纳入莆田市城市垃圾处置系统。

综上所述，采取以上措施后，固体废物均得到合理处置。此外，建设单位应强化废物产生、收集、贮放各环节的管理，各种固废按照类别分类存放，杜绝固废在厂区内散失、渗漏，危废暂存间做好防渗工作，避免产生二次污染。本扩建项目采取的固体废物处置措施可行。

7.6 运营期地下水污染防治措施及其可行性论证

在正常工况下，厂区防渗措施良好，不会对地下水环境造成污染。但在事故工况下，液体物料及废水泄漏（如跑、冒、滴、漏），如果不采取健全的污染防控措施，则污染物有可能渗入地下，从而影响地下水环境质量。因此为防止建设项目运行对地下水环境造成污染，应按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则进行全生产过程污染防治。

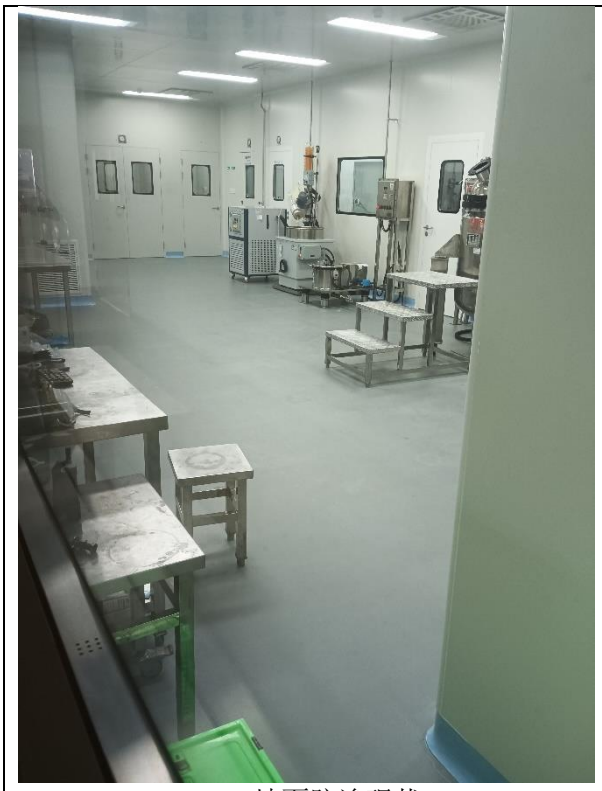
7.6.1 现有工程地下水防治措施落实情况

现有工程已按《福建基诺厚普生物科技有限公司莆田新昶多肽园环境影响报告书》要求落实分区防渗，详见表 7.6-1、图 7.6-2。厂区内未按环评要求建设跟踪监测井，未执行跟踪监测计划，本次扩建项目建成投产后，企业应完善地下水环境监测管理体系。

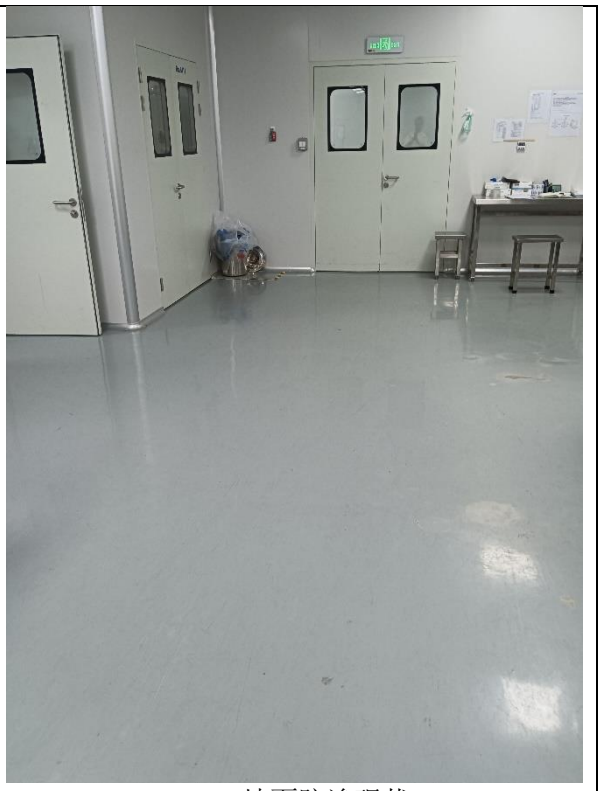
表 7.6-1 现有工程分区防渗落实情况表

防渗级别		生产单元名称	污染物类型	防渗性能	落实情况
重点污染防治区	重点防渗区	生产车间（3#、5#厂房）	有机污染物	等效黏土防渗层≥6.0m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行。	仅 5 号楼 1 层尚未落实，其余车间地面采用抗渗混凝土及环氧树脂地坪漆，渗透系数≤10^{-10}cm/s
		污水处理区域、污水管道	有机污染物		污水处理站采用抗渗混凝土及环氧树脂地坪漆，渗透系数≤10^{-10}cm/s
		溶剂回收系统	有机污染物		溶剂回收系统未建设

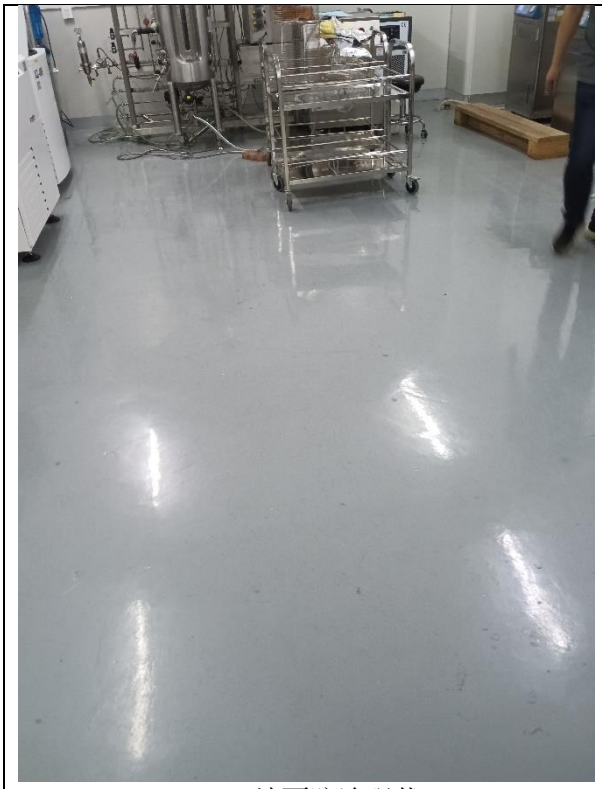
防渗级别		生产单元名称	污染物类型	防渗性能	落实情况
		危化品仓库	有机污染物		危化品仓库地面采用抗渗混凝土及环氧树脂地坪漆，渗透系数≤10^{-10}cm/s
		1#危废暂存间	有机污染物		危废暂存间地面采用抗渗混凝土及环氧树脂地坪漆，渗透系数≤10^{-10}cm/s
一般污染防治区	一般防渗区	锅炉房	/	等效黏土防渗层≥1.5m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行。	采用抗渗混凝土，渗透系数≤10^{-7}cm/s
非污染防治区	简单防渗区	办公楼	/	一般地面硬化。	地面硬化



3#2F 地面防渗现状



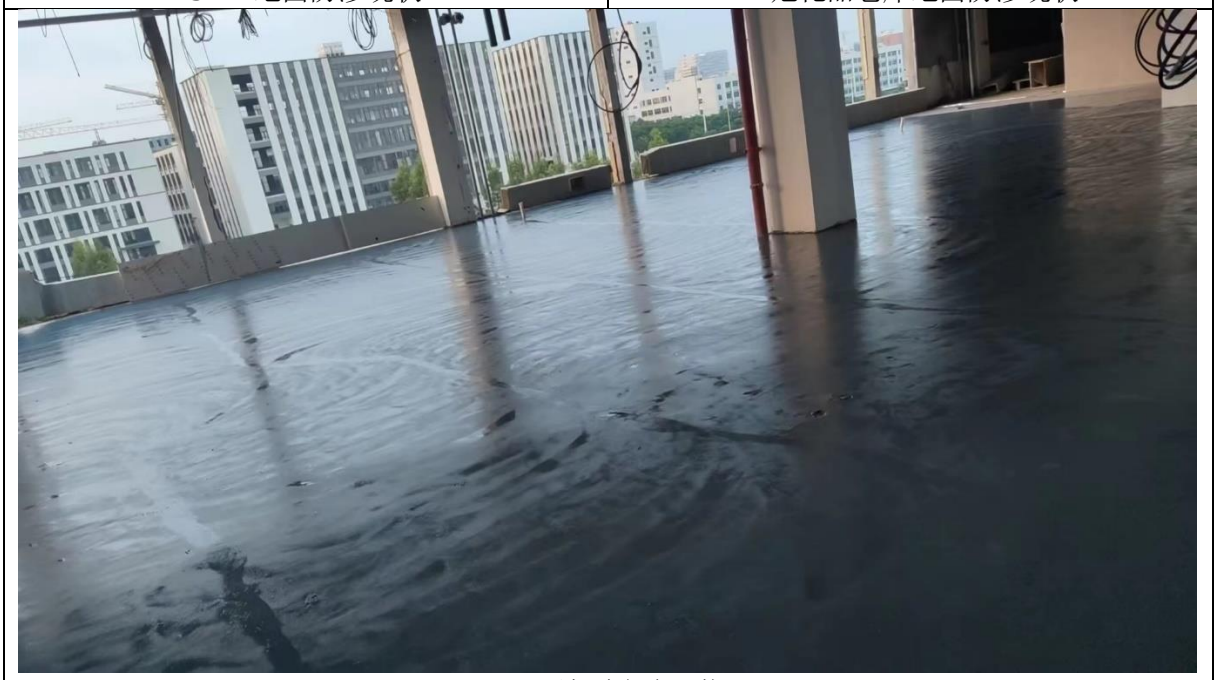
5#4F 地面防渗现状



5#2F 地面防渗现状



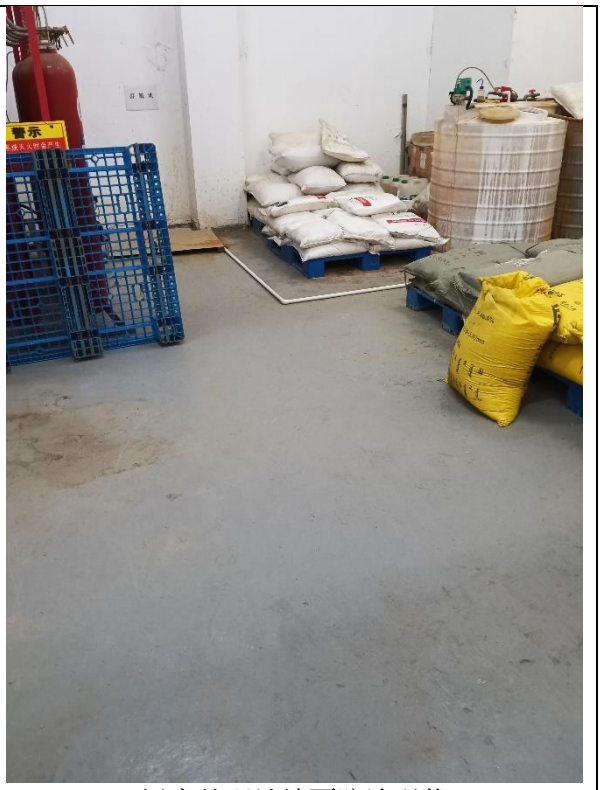
1#危化品仓库地面防渗现状



5#3F 地面防渗现状



1#危废暂存间地面防渗现状



污水处理站地面防渗现状

图 7.6-1 现有工程防渗措施落实情况

7.6.2 扩建项目地下水防治措施

（1）源头控制

本扩建项目源头控制措施主要在工艺管道、设备方面采取相应措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。拟采用以下措施：

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

装有毒有害介质设备的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放，搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏。对输送有毒有害介质的泵选用无密封泵。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，提高密封等级。所有转动设备均提供一体化的集液盘或集液盆式底座，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

（2）分区防控

全厂重点防渗区为 3#厂房和 5#厂房、危险化学品仓库、危废暂存间和污水处理站，厂区分区防渗图详见图 7.6-2。

本扩建项目选址于厂区内 3#厂房和 5#厂房，除了 5 号楼 1 层尚未落实防渗，其余生产车间已落实防渗措施。已建 1#危险化学品仓库、1#危废暂存间和废水处理站均已落实防渗措施。

本次扩建工程使用 5 号楼 1 层生产车间，新建一处危险化学品仓库和新建一处危废暂存间，以上区域划分为重点防渗区，防渗要求：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），车间地面防渗要求为等效黏土防渗层≥6.0m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s，或参照 GB18598 执行。具体防渗方式可由相关有资质的单位设计，但不应低于环评提出的防渗性能要求。

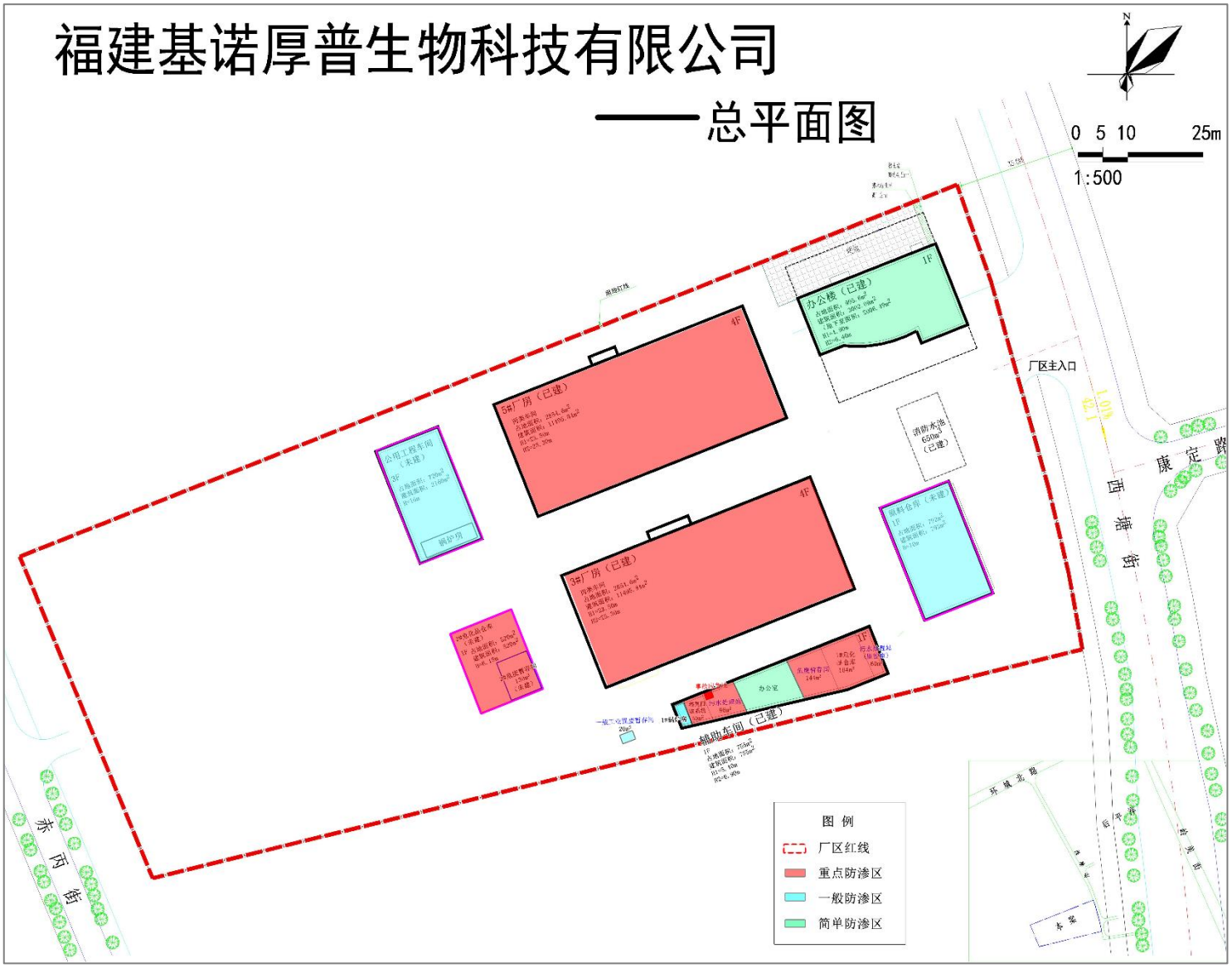


图 7.6-2 扩建后全厂分区防渗图

7.6.3 环境监测与管理

地下水日常监测目的是及时准确地掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，及时发现潜在的污染物泄漏，以防止或最大限度地减轻对地下水的污染，地下水日常监测方案应能满足该要求。建立地下水环境监测管理体系，建立地下水环境影响监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

（1）监测井的设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），一、二级评价的建设项目，一般不少于3个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设1个。建议企业在厂区设置3个地下水环境监测井，监测井的监测层位为潜水含水层。建设单位在日常运营过程中应做好监测井维护，以防因井口外漏、管壁破裂或者其他原因造成废水与废液倒灌或渗入井内而造成地下水污染。



图 7.6-3 地下水监测井及土壤跟踪监测点布设示意图

（2）自行监测方案

本次扩建项目属于C2761生物药品制造、C2710化学药品原料药制造。根据《排污

单位自行监测技术指南 中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ 1256-2022）制定本项目地下水环境自行监测方案，详见表 7.6-2。

表 7.6-2 地下水环境自行监测方案表

点位编号	功能	监测因子	监测频次
DZ1	背景值监测点（地下水上游）	pH、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、总有机碳、铜、锌、氰化物、硫化物等 11 项。	年
DZ2	影响跟踪监测点（污水处理站出水口）		
DZ3	污染扩散监测点		

（3）管理要求

监测结果应按有关规定及时建立档案。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报相关部门。项目运营过程应杜绝污水跑冒滴漏的情况发生，项目污水管网及各污水处理设施实施应委派专人定期进行检漏监测及检修，强化防渗工程的环境管理。

7.6.4 应急响应

企业应根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）、《福建省环保厅关于规范突发环境事件应急预案管理工作的通知》（闽环保应急〔2013〕17 号）等规范，编制本扩建项目突发环境事件应急预案。

当地下水污染事件发生后，可采取在现场去除污染物和在厂区地下水下游设置水力屏障，启动地下水阻排水应急系统，将会有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，最大限度地保护下游地下水水质安全。建议应急措施如下：

（1）在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污物和被污染的土壤等全部清除，装运集中后进行处理。

（2）根据泄漏点具体位置和具体情况有针对性地设置水力屏障，用无渗漏排水管将抽出的被污染地下水通过污水管道排入污水处理站。尽量防止污染物扩散，减轻对地下水的污染。

（3）在抽排水过程中，采取地下水样，对污染特征因子进行化验检测，取样检测间隔为每天一次，直到水质监测符合要求后，再抽排两天为止。

（4）根据实际需要，更换受污染的土壤。

7.6.5 可行性论证

本扩建项目运营期强化防渗工程的环境管理，定期监测地下水，制定环境应急预

案并加强演练，采取以上措施可避免项目的建设造成地下水污染情况的发生。正常情况下，废水经处理可实现达标排放，对项目及附近的地下水环境产生的不利影响较小。因此，本扩建项目地下水污染防治措施技术可行。

7.7 运营期土壤污染防治措施及其可行性论证

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）有关土壤污染防治措施要求，本扩建项目土壤污染防治应遵循“源头控制措施、过程防控措施”原则。

（1）源头控制措施

①生产车间采用密闭形式，保证操作空间处于恒温恒湿无尘的区域。物料投加采用密闭式管道输送的方式，防止物料的无组织排放，从源头减少污染物排放。加强废气处理措施的运行监管，保证废气经处理处置后稳定达标排放；

②提高项目的企业管理水平，降低污染物泄漏、渗透进入土壤的环境风险，尤其关注生产车间、废水处理站、危废堆存区等重点区域的泄漏风险。加强对厂区生产设备、管道和污水处理站的日常管理，减少“跑、冒、滴、漏”，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

（2）过程控制措施

根据本扩建项目的污染物扩散途径，主要从过程阻断、污染物削减和分区防控措施提出相关要求。

①大气沉降

大气沉降途径涉及的污染物排放，除了从源头上降低无组织排放、严格有组织达标排放外，应考虑在厂区范围内采取绿化措施，以种植吸附能力较强的当地植物为主，从传输过程上阻断污染物在厂区内土壤沉降的途径。

②入渗途径

强化现有防渗工程管理。对于新建的储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

（3）环境管理措施

建立健全环境管理和监测制度，保证各环保设施正常运转，同时强化风险防范意识，如遇环保设施不能正常运转，应立即停产检修。

污水处理站进水的集水井附近设置土壤质量监控点，日常生产中加强巡回检查，

发现设备故障及跑、冒、滴、漏现象及时处理，地面散落的物料、化学药品等及时清扫、收集，合理处置不得随意倾倒。

运营期做好污水系统设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

（4）自行监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）要求，一级评价的建设项目每 3 年内开展 1 次监测，监测点位建议布置在重点影响区和土壤环境敏感目标附近；监测指标应选择建设项目特征因子。

根据《排污单位自行监测技术指南 中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ 1256-2022）制定本扩建项目土壤环境自行监测方案，详见表 7.7-1、图 7.6-3。

表 7.7-1 土壤环境自行监测方案表

点位编号	监测点坐标	监测点名称	监测因子	监测频次
TZ1	119°4′9.30512″ 25°18′57.70495″	厂区内（污水处理站出水口）	pH、二氯甲烷、氰化物	年
TZ2	119°4′12.36606″ 25°18′56.58485″	厂区地下水下游农田		

综上，按照有关的规范要求采取上述污染防治措施，可以避免本扩建项目对周边土壤产生明显的不良影响，运营期土壤污染防治措施是可行的。

7.8 运营期灭活、灭菌措施

（1）灭菌

根据《药典 2020 版》，以病原微生物的传染性、感染后对个体或者群体的危害程度，将生物制品生产检定用菌毒种分为四类。重组产品生产用工程菌株的生物安全按第四类管理。第四类病原微生物是指在通常情况下不会引起人类或者动物疾病的微生物。

本扩建项目的Bio生产线采用由福建基诺厚普生物科技有限公司研发的重组工程菌。该工程菌的宿主菌为大肠埃希氏菌（E.coli），这是生物工程领域中最常用的宿主菌。该重组工程菌的危害等级低于大肠埃希氏菌，普通消毒剂可杀灭这类菌株，通常情况下不会引起人类或动物疾病。

第一道灭菌：本扩建项目使用重组工程菌经过发酵后进入破壁工序后，该工序将破坏重组工程菌细胞结构，以获取目标蛋白。因此，经过破壁工序后重组工程菌基本

无法存活。

第二道灭菌：破壁后的重组工程菌混入工艺废水中，工艺废水采用碱液灭菌，强碱杀菌就是利用蛋白质在强碱性环境中会变性而杀死细菌。操作流程为向存放废水的容器中投加氢氧化钠，使其浓度达 0.5N，静置半小时。根据生产车间液体生物废弃物灭活确认试验（附件 17），液体生物废弃物经碱液处理后无微生物生长，灭杀对数值大于 8.0，说明碱液灭菌措施是可行。

（2）废水灭活

灭活是指破坏药物的活性、使活性药物丧失活力的过程。按其灭活作用的性质可以分为化学灭活和物理灭活。其中，化学灭活方法有酸碱法、氯/芬顿试剂、臭氧、甲醛、苯酚、β-丙内酯、结晶紫、硫柳汞、烷化剂和化学沉淀等。酸碱灭活是工业上最常用的灭活手段，它利用的是活性药物在不同的 pH 值条件下分子结构被破坏，进而减弱或者失去活性的过程。常用的灭活剂有盐酸、硫酸、氢氧化钠等，酸或者碱的浓度根据实际情况确定。例如研究显示某药物在 pH 值高于 9 时，其结构完全被破坏，完全失去活性，在实际生产过程中，可以使用碱将废水 pH 值调至 9 以上，这样就可以完全破坏掉活性药物成分。

本扩建项目工艺废水和清洗废水经碱液灭活后，进入厂区污水处理站，使用的碱液为 0.5N 氢氧化钠溶液。

（3）废气灭活

按照《病原微生物实验室生物安全管理条例》《病原微生物实验室生物安全环境管理办法》等有关规定，涉及生物安全的废气应进行灭活灭菌处理，灭活灭菌方法应符合《消毒技术规范》的要求。

Bio 生产线废气经“高效过滤器+水喷淋+除雾+活性炭吸附”处理后由 25m 排气筒排放。Pep 生产线废气和实验室废气经“高效过滤器+碱液喷淋+除雾+活性炭吸附”处理后由 25m 排气筒排放。高效过滤器可有效拦截细菌气溶胶和含有药物活性成分的颗粒物，过滤网作危废处置。车间洁净室环境采用臭氧灭活灭菌。

（4）研发实验

生物实验室中与样品及菌体接触过的器具采用高压蒸汽灭菌，生物实验废水经碱液灭活后，进入厂区污水处理站。实验室环境采用紫外线灭菌灭菌。

通过以上措施可有效杀灭活、灭菌，从而保证生物安全风险可控。

八、 环境影响经济损益分析

8.1 环境保护投资估算

本扩建项目环保措施拟投资约为人民币 101 万元，占本项目总投资额的 0.8%，与项目投资及产值相比，处于较低的水平。本扩建项目环保设施分布图详见图 3.1-5。

所采取的环保措施工艺成熟、技术可靠、运行稳定。与项目投资及产值相比，处于较低的水平，可见本扩建项目环保设施的投入和年运行费用相对较低，处于企业可接受的范围内，在经济上是可行的。

表 8.1-1 扩建项目营运期环保设施投资估算一览表

序号	措施项目	产污环节	数量	规模及内容	投资估算（万元）
1	废气治理	工艺废气	4 套	集气系统、高效过滤器、碱液喷淋塔、除雾器、活性炭吸附装置、规范化排气筒。	40
		锅炉废气	4 套	低氮燃烧器	12
2	噪声治理	设备噪声	/	设备减振、厂房隔音等降噪设施。	10
3	地下水防控	监测井	2 个	厂区设置地下水监控点。	4
4		车间地面防渗	/	5 号楼 1 层生产车间落实重点防渗。	
5	环境风险防控	环境风险防控体系	/	制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，配备应急救援物资，加强应急演练。	3
			1 座	事故应急池（470m^3）	24
6	固体废物处置	危险废物	/	占地面积 130m^2。	5
7	环境管理		/	建立环境管理和监测体系，申请排污许可证，自主验收监测。	3
合计					101

8.2 环境影响经济损益分析

8.2.1 环境效益分析

环保投资的投入，使废水、废气达标排放，满足项目所在地水体功能和环境空气质量的要求。厂界噪声达标不影响周围居民的正常工作和生活，基本达到控制污染，保护环境的目的。本扩建项目环保投资占比 0.8%，与同行业类似工程相比，环保投资适当。企业应切实落实环境管理工作，促使各项环保设施的正常运行，实现区域环境的可持续发展。本扩建项目投产后，污染物可实现达标排放，但仍然会增加当地的负荷，造成环境空气质量的损失。

8.2.2 经济效益分析

本扩建项目总投资为12175万元。项目建成投产后，可创收2亿元。从盈亏平衡分析来看，本扩建项目具有较强的抗风险能力，对市场的变化有较强的承受能力。本扩建项目的建设可为企业带来可观的经济效益，同时也为国家及地方财政收入做出一定的贡献。

8.2.3 社会效益分析

本扩建项目建成后，需新增职工 17 人，可解决给本地区提供就业机会，从而增加人民的收入，提高人民的生活水平，培养医药专业人才，增加当地的财政收入，促进社会安定团结。建设后人员流动增加，对拉动地方经济发展有积极作用。

九、 环境管理与监测计划

9.1 环境管理要求

9.1.1 施工期环境管理

施工期委托施工单位应实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款、施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求等。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

9.1.2 运营期环境管理

运营期管理工作的重点是各项环保措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

9.1.2.1 环境管理体制机构和职能

建设单位应设专门的环境管理机构，可配备人员 1~2 人，环境管理机构的职责为：

（1）贯彻执行国家和地方环保法规和政策。

（2）制定本厂的环境管理规章制度，并对实施情况进行监督、检查。

（3）监督和检查本厂环保设施的运行，做好维修和保修工作。

（4）每月组织一次对在用环保设施运行情况进行检查。

（5）对建设项目环保“三同时”进行监督管理和环保统计。

（6）负责环境污染事故的调查、分析、报告工作，提出处理和防范措施建议。

（7）负责与各级环保部门的联系和沟通工作，建立环保信息网络。

（8）搞好环境保护宣传教育，组织环保技术培训、竞赛、评比等工作，提高全体员工环保意识和技能。

（9）负责环保资料的收集、汇总、保管、归档工作。

9.1.2.2 生产过程环境管理

（1）定期进行清洁生产审计，严格每道生产工序的环境管理，以及危险品的物料管理。建立环境管理体系，提高环境管理水平。

（2）建立环境管理体系，提高环境管理水平，将环境保护和企业经营结合起来，使之成为企业日常运行和经营策略的一个部分，做到节能、降耗、减污，实现了环境行为的持续改进。

（3）实行分级管理、分级考核制度。根据企业的环境保护目标考核计划，结合生产过程各环节的不同环境要求，把资源和能源消耗、资源回收利用、污染物排放量和反映环保工作水平的生产环境质量等环保指标，纳入各级生产作业计划，同其他生产指标一起组织实施和考核。

（4）所有的员工都应受到相应的岗位培训，才能胜任该岗位的工作。所有的岗位都应有相应的操作规程，完整的运行记录，和畅通的信息交流通道。

（5）在原材料采购供应中，要采购高纯度原料；加强原料的保管，避免泄漏对环境造成危害。

（6）要加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的维护、检修，保证设备完好运行，防止滴、漏、跑、冒对环境的污染。

（7）要做好绿化的建设和维护工作。绿色植物不仅能涵养水分，保持水土，而且能挡尘降噪，调节小气候，有利于改善生态环境。绿化要及时进行，应与主体工程同时完成。

（8）制定危险废物管理计划，危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式描述清晰，报生态环境部门备案。若发生重大改变及时申报。危险废物的产生、贮存、利用、处理、处置必须符合危险废物处置相关污染防治政策，采取措施避免对环境造成二次污染。危险废物的转移、运输必须实施危险废物转移联单管理制度。

（9）制定新污染物管理计划。本评价要求建设单位应依法公开全厂（包含现有工程和扩建项目）二氯甲烷信息，建立污染隐患排查制度，实施清洁生产审核。扩建项目投产后依法申领排污许可证，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接。建设单位根据环境质量监测计划开展排放口和周边环境二氯甲烷定期监测，根据监测结果评估环境风险，排查环境安全隐患，并采取有效措施防范环境风险，确保外排污染物可达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求。

9.1.2.3 环保设施管理要求

环境管理对污染防治设施的正常运行、“三废”的稳定达标排放、环境风险的有效防范至关重要。环保设施管理必须与建设单位的经营活动一起纳入建设单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。

（1）采用先进、成熟的污染控制技术，选用先进、高效的环保设施。

（2）环保设施应经试运行达标，并经竣工验收合格后，方可正式投入运行。建立运行记录并制定考核指标。

（3）为确保污染治理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置废气治理设备和污水治理设施，不得故意不正常使用污染治理设施。利用环保设施使用台账记录、运行工况及维护记录、岗位值班记录等说明环保设施的运行效率，采用自动在线监测设备、常规自行监测、地下水监测相结合的手段，掌握环保设施的处理效率，当环保设施发生故障造成超标排放时，应立即停止生产，对设备进行检修，待检修合格后方可恢复生产；运营过程发现的环保问题应及时解决。加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度。

（4）建立健全岗位责任制、制定正确的操作规程、建立管理台账。每个岗位的员工都应经过相应的培训，并应实行与经济效益挂钩的岗位责任制。运行操作人员应及时准确地填写运行记录，如环保设施每日时间、运行状况、累计运行时间，故障发生的时间及详细情况，易损部件的更换情况等，要求记录字迹清洗、内容完整，不得随意涂改、遗漏或编造，项目负责人应定期检查原始记录的准确性与真实性，做好收集、整理、汇总和分析工作，并建立档案保存，作为公司管理的一部分。

9.1.2.4 污染事故的防范与应急处理

（1）为了保证与重要的环境因素有关的生产活动都能按规范运行，避免发生污染事故，也为了便于各部门、各车间、班组自查和检查，应建立一套有效的预防污染的运行控制程序，主要有《废气污染控制程序》《废水污染控制程序》《工业固体废物污染控制程序》《危险废物污染控制程序》等。各程序文件中应明确规定：运行控制的内容，各有关部门的职责、运行规程、控制参数、检查办法、纠正措施及出现异常和紧急情况时的处理程序。

（2）应急机制

应急预案：企业在试生产前完成编制突发环境事件应急预案修编报备。应急预案修编版本经审核后，按程序发布，并报有管辖权的生态环境保护行政主管部门备案，同时通报环境应急协作单位。

应急预警：企业依据有关标准和环境风险等级开展环境风险评价和应急能力评估。对确认的重大环境危险源进行登记建档，并按规定备案。建立健全重大环境危险源应急管理制度，制定重大环境危险源管理措施。

（3）应急设施、装备、物资

企业应按照应急预案要求，落实应急设施，配备应急装备，储备应急物资，定期做好检查、维护、保养，确保其完好、可靠。环境应急做到：应急设施符合要求、应急物资贮备齐全、应急措施处于应急状态。应认真落实环境危险物质、环境风险装置或设备的监管责任。

（4）应急机构和队伍

企业应建立环境突发事件应急管理机构，落实专人负责突发环境事件应急管理工作。建立与本企业环境保护设施特点相适应的专职应急救援队伍，落实专职应急救援人员，并定期组织训练与演练；或委托具备专业能力的应急救援队伍签订第三方服务协议。

（5）建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生48小时内，向环保部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告，事故查清后，向生态环境主管部门书面报告事故的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。若发生污染事故，则有责任排除危害，同时对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

9.1.2.5 环境管理计划

环境管理计划要从项目建设全过程进行，如设计阶段污染防范、施工阶段污染防治、运营后环保设施管理、信息反馈和群众监督各方面形成一体化管理，使环境管理工作贯穿于生产的全过程中。本项目环境管理工作重点应从营运期环境保护规章制度的制定和实施、环保设施设备的管理和维护、环境监测等方面进行分项控制，详见表9.1-1。

表 9.1-1 运营期环境管理工作计划表

项目	环境管理工作内容
企业环境管理总要求	①履行“三同时”制度。 ②项目正式投产前，应进行环保设施竣工验收。 ③生产过程中，定期协助配合当地生态环境监督部门进行相关的环境报表填写。 ④对环保设施进行检查，对不达标装置及时整改。
运营阶段	**废水排放管理：**每天派环保人员负责污水处理设施的运行管理，确保其正常运行。定期对污水处理设施进行检修，按自行监测要求开展废水监测。
	废气排放管理：定期对废气处理设施进行检修，按自行监测要求开展废气监测，确保废气达标排放。
	噪声排放管理：对分布在厂区内的固定声源产生的噪声进行有效管理。
	固体废物管理：各类固废应及时收集，及时归类，不同类固废分区暂存。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）等有关规定对危险废物进行管理、收集、暂存和运输。建立固体废物台账，统计项目危险废物的产生量、贮存量、处置情况等信

项目	环境管理工作内容
	息。
	新污染物管理：依法公开新污染物信息，定期排查整治环境安全隐患，建立土壤污染隐患排查制度，实施清洁生产审核，定期开展废水、废气、土壤和地下水自行监测。
	接受生态环境主管部门监督检查：污染物排放情况、环保设施运行管理情况、污染物监测情况、环境事故的调查、固体废物的暂存转运情况和有关记录。
信息反馈和群众监督	反馈监测数据，加强群众监督，改进污染治理工作： ①建立奖惩制度，保证环保设施正常运转。 ②归纳整理监测数据，记录环保设施运行情况。 ③配合生态环境部门的检查验收。

9.1.3 退役期环境管理

该企业退役期停止生产，不再产生噪声、污水、废气和固体废物等对环境不利影响的污染源；剩余产品可继续出售；剩余原材料可转让到其他同类企业而得到利用；废旧设备可卖给其他厂家回收利用或妥善处理；厂房可转让或作其他利用。因此，该企业退役期对环境不会产生明显的累积性或持久性污染源强等不利环境影响。

9.2 污染物排放清单

污染物排放清单详见表 9.2-1。

表 9.2-1 扩建项目污染物排放清单

序号	污染物排放清单											
一	**工程组成**											
1.1	项目名称	高效价药品原料药车间及生产线建设技改项目										
1.2	建设规模	全厂占地 36552.33m^2，扩建后总建筑面积为 30220.77m^2，其中新增建筑面积为 3472m^2。利用现有生产车间扩建生产线，新建配套公用设施、储运设施和环保设施。										
1.3	生产规模	年产司美格鲁肽 426kg、替尔泊肽 50kg。										
二	**原辅材料**											
2.1	原料	原料种类、数量、组分详见第四章 4.1.4 原辅料。										
2.2	辅料	辅料种类、数量、组分详见第四章 4.1.4 原辅料。										
2.3	能源消耗	年用电 500 万 kWh、年用水约 4 万吨、天然气锅炉供热。										
三	**污染物排放情况**											
3.1	**大气污染物排放**											

编号	名称	排放形式	基础信息	污染物种类	排污情况		排放标准		污染治理设施			总量控制指标
					排放量（t/a）	最大排放浓度（mg/m^3）	标准值（mg/m^3）	标准名称	工艺	参数	是否为可行技术	
DA001	Pep Ⅰ生产线工艺废气（3#2F）	有组织	排气筒地理坐标：E 119.068834339° N 25.316184720° 排气筒高度：25m 排气筒出口内径：0.6m 排气温度：常温 排放口类型：主要排放口	非甲烷总烃	0.2767	24.27	80	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	风量 10000m^3/h 处理效率 80%	是	VOCs：3.5633t/a
				二甲基甲酰胺	0.0003	0.25	50	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）				
				二氯甲烷	0.0909	18.67	100					
DA002	研发实验废气（5#2F）	有组织	排气筒地理坐标：E 119.068208042° N 25.316554866° 排气筒高度：25m 排气筒出口内径：0.6m 排气温度：常温 排放口类型：主要排放口	非甲烷总烃	0.0237	0.99	80	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	风量 10000m^3/h 处理效率 80%	是	
DA004	危废暂存间及污水处理站废气	有组织	排气筒地理坐标：E 119.068697546° N 25.315968803° 排气筒高度：15m 排气筒出口内径：0.6m 排气温度：常温 排放口类型：一般排放口	非甲烷总烃	0.3184	4.42	80	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	风量 10000m^3/h 处理效率 80%	是	
				氨	0.0183	0.22	30	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）				
				硫化氢	0.0007	0.01	5					
DA008	Bio 生产线工艺废气（5#1F、2F）	有组织	排气筒地理坐标：E 119.068603668° N 25.316851249° 排气筒高度：25m 排气筒出口内径：0.6m 排气温度：常温 排放口类型：主要排放口	氨	0.0572	0.76	30	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）	水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	风量 15000m^3/h 处理效率：80%	是	
DA009	Pep Ⅱ生产	有组织	排气筒地理坐标：E 119.068374004°	非甲烷总烃	0.4152	6.42	80	《工业企业挥发性有机物排放	高效过滤器+碱	风量 10000m^3/h	是	

	线纯化工段废气（5#1F）		N 25.316756700° 排气筒高度：25m 排气筒出口内径：0.6m 排气温度：常温 排放口类型：主要排放口					标准》（DB35/1872-2018）	液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	处理效率：80%		
DA010	PepⅡ生产线合成工段废气5#4F）	有组织	排气筒地理坐标： E 119.068398480° N 25.316697021° 排气筒高度：25m 排气筒出口内径：0.6m 排气温度：常温 排放口类型：主要排放口	非甲烷总烃	0.8488	68.44	80	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	风量 15000m³/h 处理效率：80%	是	
				二甲基甲酰胺	0.0012	0.82	50	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）				
				二氯甲烷	0.4303	68.44	100					
DA011	PepⅢ生产线工艺废气、PepⅣ生产线工艺废气、溶剂回收装置（5#4F、3F）	有组织	排气筒地理坐标： E 119.068427985° N 25.316647400° 排气筒高度：25m 排气筒出口内径：0.6m 排气温度：常温 排放口类型：主要排放口	非甲烷总烃	1.4740	74.14	80	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置	风量 15000m³/h 处理效率：80%	是	
				二甲基甲酰胺	0.4257	7.85	50	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）				
				二氯甲烷	0.1803	3.39	100					
				哌啶	0.0476	0.52	18	《莆田市生态环境局关于莆田新昶多肽园环境影响报告书的批复》（莆环审〔2020〕7号）				
DA012	锅炉房	有组织	排气筒地理坐标： E 119.067818786° N 25.316366439° 排气筒高度：16m 排气筒出口内径：0.6m 排气温度：120℃ 排放口类型：一般排放口	氮氧化物	5.7888	60	200	《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）	/	风量 13400m³/h	/	
1#面源	1#危险废物暂存间	无组织	中心地理坐标： E 119.068944309° N 25.315996966° 长 15m 宽 11m 高 6.9m	非甲烷总烃	0.0389	/	2.0	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 3	/	/	/	
2#面源	2#危险废物暂存间	无组织	中心地理坐标： E 119.067951366° N 25.315971756° 长 13m 宽 10m 高 6.9m	非甲烷总烃	0.1380	/	2.0	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 3	/	/	/	
3#面源	污水处理站	无组织	中心地理坐标： E 119.068677094° N 25.315911805° 长 11m 宽 10m 高 6.9m	氨	0.0101	/	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值“二级新扩改建”	/	/	/	
				硫化氢	0.0004	/	0.06					
4#面源	实验室	无组织	中心地理坐标： E 119.068426117° N 25.316655720° 长 32m 宽 12m 高 8m	非甲烷总烃	0.0296	/	2.0	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 3	/	/	/	

3.2 水污染物排放

编号	名称	坐标	排放去向	排放规律	废水类别	排水量（m³/a）	污染物种类	排放情况		排放标准		污染治理设施			总量控制指标
								排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）	标准值（mg/m³）	标准名称	工艺	参数	是否为可行技术	
DW001	废水排放	E 119.069701698	秀屿污水处理厂	废水连续排放，	生产废水	28386.396	COD	5.0553	178	300	秀屿污水处理厂	厌氧池+	设计处	是	COD：1.4319t/a

	口	N 25.316474398		流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律			BOD_5	2.4622	87	150	进水水质要求	水解酸化+接触氧化+MBR	理规模为200t/d		氨氮：0.1432t/a
							SS	5.2742	186	200					
							氨氮	0.5052	18	35					
							总磷	0.0364	1	4					
							氯化物	2.0944	74	800	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表1中B级标准				
							二氯甲烷	0.0016	0.06	0.3	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表2				
							乙腈	0.0151	0.6	3.0	《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）表2				
					生活污水	252.45	COD	0.0684	271	300	秀屿污水处理厂进水水质要求	化粪池	有效容积 6m³	是	
							BOD_5	0.0398	158	150					
							SS	0.0389	154	200					
							氨氮	0.0080	31.6	35					
							总磷	0.0009	3.6	4					

3.3 固体废物

类别	名称	代码	产生量（t/a）	排放量（t/a）	处置措施及去向	管理要求
一般工业固体废物	Bio生产线废包装物	900-003-S17 900-005-S17	0.1519	0	集中收集，外售物资回收公司。	一般废物临时贮存场所执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。
	纯水机废滤芯	900-009-S59	0.003	0	集中贮存，委托环卫清运往垃圾填埋场。	
危险废物	沾染化学品的废包装物	900-041-49	0.3177	0	集中贮存危废暂存间，委托具有危险废物处置资质的单位安全处置。	危险废物临时贮存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。
	废活性炭	900-039-49	21.4907	0		
	Bio生产线废弃层析柱填料	276-004-02	0.8250	0		
	Pep生产线废弃层析柱填料	271-004-02	0.0810	0		
	废滤膜	900-041-49	0.0240	0		
	反应过滤废液	271-002-02	117.7810	0		
	含异丙醇有机废液	900-402-06	267.5300	0		
	其他有机废液	900-404-06	353.3769	0		
	釜底残渣	900-013-11	145.6442	0		
	废过滤网	900-041-49	0.576	0		

	实验废液	900-047-49	6.562	0		
	污泥	暂按危险废物管理	52.3871	0	暂按危险废物管理，待通过属性鉴别其固废性质后再确定其处置方案。	
其他	生活垃圾	900-002-S61 900-001-S62	5.61	0	集中贮存，委托环卫清运往垃圾填埋场。	/

3.4 其他

类别	污染防治措施	管理要求
噪声	优化总平布置，设备基础减振，空压机、风机进排气口等安装消声器。	厂界噪声执行 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准
地下水、土壤	（1）分区防渗：5 号楼 1 层生产车间地面按重点防渗区落实防渗要求。 （2）开展地下水环境、土壤环境自行监测。	落实防渗措施和自行监测。
环境管理	（1）落实“三同时”制度。 （2）建立环保管理机构，配备环保管理人员，落实报告书的管理和监测计划，建立环保台账。 （3）严格落实危险废物和危化品的环境管理。	落实报告提出的环境管理要求。

9.3 排污许可管理

排污许可是指环境保护主管部门依排污单位的申请和承诺，通过发放排污许可证的法律文书形式，依法依规规范和限制排污单位排污行为并明确环境管理要求，依据排污许可证对排污单位实施监管执法的环境管理制度。

根据《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186 号），本扩建项目应实行排污许可管理。本次扩建项目属于 C2761 生物药品制造、C2710 化学药品原料药制造，根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）要求，执行排污许可重点管理，适用排污许可行业技术规范为《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—生物药品制品制造》（HJ 1062-2019）、排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造（HJ858.1-2017）。

表 9.3-1 固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）

序号	行业类别	重点管理	简化管理	登记管理
二十二、医院制造业 27				
53	化学药品原料药制造 271	全部	/	/
58	生物药品制品制造 276	生物药品制造 2761，基因工程药物和疫苗制造 2762，以上均不含单纯混合或者分装的	/	单纯混合或者分装的

纳入排污许可管理的企事业单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。因此，在本扩建项目取得环评批复后应及时申领排污许可证，并在调试前取得排污许可证。本环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应纳入排污许可证，建设单位应依法按照《排污许可证管理暂行规定》和相关排污许可证申请与核发技术规范等规定要求提交排污许可申请，向生态环境主管部门申领排污许可证。排污单位对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。

排污单位应当严格执行排污许可证的规定，遵守下列要求：

（1）排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

（2）落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

（3）按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

（4）按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

（5）按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

企业应按照排污许可证的规定排污并严格执行，落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

9.4 环境监测计划

9.4.1 环境监测机构

环境监测工作由公司环境管理部门负责实施。环境管理部门负责环境监测工作计划的制定，监测结果的评估和处理。具体的监测工作可委托当地有资质的监测单位进行。监测费用要列入企业年度财务计划。

9.4.2 监测计划

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）要求，本项目执行排污许可重点管理。依据《排污单位自行监测技术指南 中药、生物药品制品、化学药品制剂制造业》（HJ 1256-2022）、《排污许可证申请与核发技术规范 制药工业—原料药制造》（HJ 858.1-2017）和排污许可证（编号 91350305MA32EP332U001V，2021 年 11 月 5 日），制定本扩建项目环境监测计划。

表 9.4-1 扩建项目环境监测计划一览表

污染源类型	排污口编号	排污口类型	监测因子	监测方式	监测频次	执行标准	制定依据
一、污染源监测							
综合废水（重点排污单位）	DW001	废水总排放口	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮	自动监测	自动监测	秀屿污水处理厂进水水质要求	HJ 1256-2022 表 2
			总磷、总氮	委托监测	月		HJ 858.1-2017 表 12 化学合成类
			悬浮物、五日生化需氧量	委托监测	季度		
			色度、总有机碳、急性毒性（$HgC1_2$毒性当量）	委托监测	季度	《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）表 2	
			乙腈、总余氯、粪大肠菌群数	委托监测	季度		HJ 1256-2022 表 2
			动植物油	委托监测	半年		
			总铜、总锌、二氯甲烷、总氰化物、挥发酚	委托监测	季度	《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 2	HJ 858.1-2017 表 12 化学合成类
			硫化物	委托监测	按年		
雨水	YS001	雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮	委托监测	排放期间按日监测	/	HJ 858.1-2017 表 12
有组织废气	DA002	研发实验室废气（5#2F）	非甲烷总烃	委托监测	月	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 医药制造行业	HJ 858.1-2017 表 10
			颗粒物*	委托监测	季度	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1	
	DA008	Bio 生产线工艺废气（5#1F）	氨	委托监测	年	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1	HJ 1256-2022 表 5
			臭气浓度	委托监测	半年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2	

污染源类型	排污口编号	排污口类型	监测因子	监测方式	监测频次	执行标准	制定依据
	DA001	PepI生产线工艺废气（3#2F）	非甲烷总烃	委托监测	月	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 医药制造行业	HJ 1256-2022 表 5
			二氯甲烷、二甲基甲酰胺	委托监测	年	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6	
			哌啶*	委托监测	年	《莆田市生态环境局关于莆田新昶多肽园环境影响报告书的批复》（莆环审〔2020〕7 号）	HJ 858.1-2017 表 10
			颗粒物*	委托监测	季度	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1	
	DA009	PepII生产线工艺废气（5#1F）	非甲烷总烃	委托监测	月	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 医药制造行业	HJ 1256-2022 表 5
	DA010	PepII生产线工艺废气（5#4F）	非甲烷总烃	委托监测	月	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 医药制造行业	HJ 1256-2022 表 5
			二氯甲烷、二甲基甲酰胺	委托监测	年	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6	
	DA011	PepIII生产线工艺废气、PepIV生产线工艺废气、溶剂回收系统（5#4F）	非甲烷总烃	委托监测	月	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 医药制造行业	HJ 858.1-2017 表 10
			二氯甲烷、二甲基甲酰胺	委托监测	年	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6	
			哌啶	委托监测	年	《莆田市生态环境局关于莆田新昶多肽园环境影响报告书的批复》（莆环审〔2020〕7 号）	
	DA004	危废暂存间及污水处理站废气	非甲烷总烃	委托监测	月	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 医药制造行业	HJ 858.1-2017 表 10
			氨、硫化氢	委托监测	年	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1	

污染源类型	排污口编号	排污口类型	监测因子	监测方式	监测频次	执行标准	制定依据
			臭气浓度	委托监测	年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2	
无组织废气	上风向 1 个 下风向 3 个	厂界	非甲烷总烃	委托监测	半年	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 3	HJ 858.1-2017 表 11
			氨、硫化氢、臭气浓度	委托监测	半年	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1	
			氯化氢*	委托监测	半年	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 4	
			颗粒物*	委托监测	半年	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2	
无组织废气	厂区内 1 个	厂区内	非甲烷总烃	委托监测	半年	监控点处任意一次浓度值执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）附录 C 表 C.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值； 监控点处 1h 平均浓度值执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 2 厂区内监控点浓度限值	HJ 1256-2022 表 8
噪声	厂界东南西北四面边界外 1m	厂界	昼间、夜间等效连续 A 声级。	委托监测	季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准	HJ 1256-2022“5.3 厂界环境噪声监测”
二、环境质量监测							
环境空气	/	丙店小学	非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、甲苯*、氯化氢*	委托监测	年	非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》；氨、硫化氢、氯化氢、甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D；二氯甲烷、二甲基甲酰胺执行《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ 611-2011）附录 C 多介质环境目标值估算结果	HJ 1256-2022“5.4 周边环境质量影响监测”

污染源类型	排污口编号	排污口类型	监测因子	监测方式	监测频次	执行标准	制定依据
地下水	/	地下水监测井（3个）、后平洋（S02）	pH、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、总有机碳、铜、锌、氰化物、硫化物	委托监测	年	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准。	HJ 1256-2022 表 10
土壤	/	厂区内（污水处理站出水口）、厂区地下水下游农田（T09）	pH、二氯甲烷、氰化物	委托监测	年	建设用地土壤执行《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）表 1 第二类用地筛选值；农用地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。	HJ 1256-2022 表 10
备注：DA001、DA002、DA004 为现有工程已建废气治理设施。*表示该污染物为现有工程排放的污染物。 哌啶待国家污染物监测方法标准发布后实施。							

9.5 排污口规范化管理

根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24 号）的规定，一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。排污口规范化要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则。

（1）排污口设置

厂区的废水排放口、废气排放口、固废暂存场所进行规范化设置，规范化排污口设置要求如下：

①废水排放口

厂区设置 1 个废水排放口已规范建设，并安装标志牌。



废水排放口



废水排放口标识牌

图 9.5-1 排污口设置现状

②废气排放口

本扩建项目新增 4 个废气排放口，按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996）及其修改单要求进行设置永久监测孔及配套设施，并按《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB 15562.1-1995）设置环境保护图形标志牌。

③固体废物贮存场所

危险废物的暂时贮存场所识别标志应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）进行设置。一般固废暂存间的识别标志按《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）进行设置。



危险废物暂存间



一般工业固废暂存间

图 9.5-2 固废贮存场所设置现状

（2）排污口管理

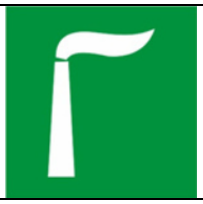
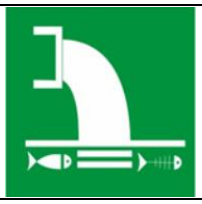
①建设单位应在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称以警示周围群众。

②建设单位应将有关排污口的情况，如：排污口的性质、编号，排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理。

（3）环境保护图形标志

建设项目应完成排污口规范建设，其投资应纳入正常生产设备之中。同时各污染源排放口应设置专项图标，执行《环境保护图形标志 排污口（源）》（GB15563.1-1995）、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022），见表 9.5-1。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。

表 9.5-1 排污口标识一览表

名称	废气排放口	污水排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示图形符号					/
警告图形符号					
功能	表示废气向大气环境排放	表示污水向水环境排放	表示噪声向外环境排放	表示一般固废贮存、处置场	表示危险固体废物贮存、处置场

9.6 污染物排放总量控制

（1）扩建项目污染物排放总量控制

根据《福建省建设项目主要污染物排放总量指标管理办法（试行）》的通知（闽环发〔2014〕13 号）、《福建省人民政府关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见（试行）》（闽政〔2014〕24 号）、《福建省人民政府关于全面实施排污权有偿使用和交易工作的意见》（闽政〔2016〕54 号）等有关文件要求，现阶段实施排污权有偿使用和交易的污染物包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物。本次项目确定污染物总量控制因子为：COD、氨氮。结合十四五规划，将对挥发性有机物进行总量控制，但是正式文件尚未公布，故评价将挥发性有机物作为建议控制因子。

①本扩建项目新增废水排放量为 28638.846t/a，以上废水预处理达标后排入市政污水管网，纳入秀屿污水处理厂。秀屿污水处理厂尾水出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 1 一级 A 标准。如表 8.6-1 所示，本扩建项目排入外环境污染物总量核算结果如下：COD 排放总量为 1.4319t/a，氨氮排放总量为 0.1432t/a。

表 9.6-1 扩建项目水污染物总量核算表

序号	污染物种类	排入外环境总量		建议申请总量（t/a）
		污水处理厂排放浓度（mg/L）	年排放量（t/a）	
1	废水量	/	28638.846	/
2	COD	50	1.4319	1.4319
3	氨氮	5	0.1432	0.1432

②本扩建项目挥发性有机物有组织排放量为3.3568t/a，无组织排放量为0.2065t/a，合计挥发性有机物排放总量为3.5633t/a。

（2）全厂污染物排放总量控制

扩建后全厂排入外环境污染物总量核算结果如下：COD 排放总量为 2.1319t/a，氨氮排放总量为0.2532t/a，氮氧化物排放总量为5.7888t/a，VOCs排放总量为4.7133t/a。

表 9.6-2 全厂污染物总量核算表

序号	污染物种类	现有工程允许排放量（t/a）	扩建项目申请总量（t/a）	全厂合计（t/a）
1	COD	0.70	1.4319	2.1319
2	氨氮	0.11	0.1432	0.2532
3	氮氧化物	7.06	5.7888	5.7888
4	二氧化硫	0.15	/	/
5	VOCs	1.15	3.5633	4.7133
备注	现有工程燃气锅炉技术改造。			

9.7 竣工环保验收

（1）根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（部令第 11 号）和《关于做好环境影响评价制度与排污许可制度衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号），本项目应于试运营产污前完成企业排污许可证申报工作，实行排污许可重点管理。

（2）根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令第682号）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），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。本扩建项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，自主开展环境保护验收。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

表 9.7-1 扩建项目竣工环保验收一览表

项目		验收内容	质量目标与验收要求
废水	生产废水	经污水处理站（厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR）处理达标后排入市政污水管网	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、总氮、总磷等污染物执行秀屿污水处理厂进水水质要求； 氯化物执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 级标准； 色度、总有机碳、急性毒性、乙腈、总余氯、粪大肠菌群数、动植物油等污染物执行《生物工程类制药工业水污染物排放标准》（GB 21907-2008）表 2； 其他污染物执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》（GB 21904-2008）表 2。
废气	DA001 排气筒（PepI生产线工艺废气）	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置，排气筒高度 25m	非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 医药制造行业； 二氯甲烷、二甲基甲酰胺等污染物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6； 哌啶执行《莆田市生态环境局关于莆田新昶多肽园环境影响报告书的批复》（莆环审〔2020〕7 号）。
	DA009、DA010 排气筒（PepII生产线工艺废气）	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置，排气筒高度 25m	
	DA011 排气筒（PepIII生产线工艺废气、PepIV生产线工艺废气、溶剂回收系统）		
	DA002 排气筒（研发实验废气）	高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置，排气筒高度 25m	非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 医药制造行业
	DA008 排气筒（Bio 生产线工艺废气）	高效过滤器+水喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置，排气筒高度 25m	氨执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1； 臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2。
	DA004（危废暂存间及污水处理站废气）	碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置，排气筒高度 15m	非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1872-2018）表 1 医药制造行业； 氨、硫化氢执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1； 臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2。
	无组织废气	厂界	非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 3。 硫化氢、氨、臭气浓度等执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1

项目		验收内容	质量目标与验收要求
	无组织废气	厂区内	非甲烷总烃：监控点处任意一次浓度值执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）附录 C 表 C.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值；监控点处 1h 平均浓度值执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 2 厂区内监控点浓度限值。
噪声		①合理进行机械设备布局，设备采取减振、隔声等措施。 ②定期检查、维修设备，使设备处于良好的运行状态。	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 3 类标准(昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A))。
固体废物	危险废物	分类收集，暂存在危废间，定期委托有资质单位处置。	检查措施落实情况。
	一般工业固废	回收利用。	检查措施落实情况。
环境管理		①严格执行“三同时”制度，做到环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 ②建立环境管理制度及环保管理机构，配备环保管理人员，落实报告书的管理和监测计划，建立环保台账。 ③严格落实危险废物和危化品的环境管理。 ④根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告。	

十、 环境影响评价结论

10.1 项目建设概况

福建基诺厚普生物科技有限公司拟投资12175万元在福建省秀屿区笏石工业园建设高效价药品原料药车间及生产线建设技改项目。本项目属于扩建项目，无新增用地，生产规模为司美格鲁肽426kg/a、替尔泊肽50kg/a。

10.2 环境质量现状评价

（1）环境空气质量现状

根据莆田市秀屿生态环境局公布的《2023年莆田市环境质量状况公报》，空气环境中六项基本污染物浓度均值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准的要求，属于大气达标区。

根据2024年1月丙店村环境空气实测数据，二甲基甲酰胺、二氯甲烷、氨、硫化氢和臭气浓度均未检出，TVOC浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》附录D标准限值，非甲烷总烃浓度低于《大气污染物综合排放标准详解》中一次最高容许浓度限值，项目所在区域环境空气质量现状良好。

（2）地表水环境质量现状

根据2024年1月丙仑村小溪水质实测数据，地表水各监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准，丙仑村小溪现状水质状况良好。

（3）地下水环境质量现状

根据2024年1月地下水实测数据，项目所在区域地下水各监测指标均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表1的Ⅳ类标准，项目所在区域地下水环境质量良好。

（4）声环境质量现状

根据2024年1月噪声实测数据，项目厂界昼间、夜间噪声监测值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准。丙仑村和丙店小学噪声监测值低于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准。

（5）土壤环境质量现状

根据2024年1月土壤实测数据，本次调查建设用地监测点土壤的各项指标均未超出《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）中第二类建设用地风险筛选值，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。本次调查农用

地监测点土壤的各项指标均未超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，农用地土壤污染风险低，一般情况下可以忽略。综上，项目占地范围内及周边敏感目标土壤环境质量现状良好。

（6）生态环境质量现状

本项目属于扩建项目，无新增用地，厂区用地范围内地面硬化或绿化。现为人类活动频繁区，无野生动物活动。

10.3 主要环境影响及环保措施

10.3.1 施工期环境影响及环保措施

扩建项目拟定工期 24 个月，主要建设内容是生产车间装修及设备安装、公用工程车间及原料仓库建设等，主要环境影响有施工扬尘、装修废气、施工废水、施工噪声、建筑垃圾和施工人员的生活垃圾、生活污水。

（1）废气

施工期废气主要为装修废气、扬尘和机械车辆尾气。随着施工期的结束，对大气环境的影响随之消失。采用废气防治措施如下：

①室内装修时，关闭门窗。避免颗粒粉末物料散装堆放。采用“环保型”装饰材料产品。

②施工边界应设 2m 以上的封闭式围挡，配备雾炮机。同时对施工区场地进行洒水抑尘，散装施工材料加盖帆布，清洗进出施工工地车辆等。以上抑尘措施技术成熟，可满足废气达标排放要求，对环境影响可接受。

③施工机械和运输车辆作业均为露天作业，地面空气流动性大，扩散能力强。施工中应采取定期维护、加强管理、使用合格柴汽油等措施，减少机械和车辆尾气对环境影响。

（2）噪声

在没有声屏障衰减情况下，单一施工机械作业时，昼间施工噪声的影响范围在施工场地周边 20m 以内，夜间施工噪声的影响范围在施工场地周边 100m 以内。通过合理施工时间、避免夜间施工，加强施工管理以及设备维护，必要时采用临时隔声围挡等降噪措施，确保施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）标准，对周边环境影响可接受。

（3）废水

施工期废水主要为施工废水和生活污水。

施工废水经沉淀处理后回用，不排放。施工人员生活污水现有的公共环境卫生设施。本项目施工期各类废水经收集后妥善处理，对周边环境影响较小。

（4）固废：施工期固废主要为建筑垃圾和生活垃圾。

建筑垃圾分类收集，可回收利用的外售给资源回收公司，不能利用的委托环卫部门处置。生活垃圾经集中收集委托环卫部门处置。本项目施工期各类固体废物均能得到妥善处置，不会造成二次污染。

（5）生态影响

本扩建项目公用工程车间及仓库施工涉及土建，对生态环境的影响主要是施工活动造成水土流失。项目在采取必要的水土保持措施前提下，项目施工对区域生态影响较小。

10.3.2 运营期大气环境影响及环保措施

本扩建项目工艺废气主要污染物为氨和非甲烷总烃（含二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶等），通过高效过滤器+碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置处理达标后，经 25m 高排气筒排放。本扩建项目依托现有工程燃气锅炉，主要污染物为二氧化硫和氮氧化物，经 16m 高排气筒排放。污水处理站恶臭主要污染物为硫化氢、氨，通过碱液喷淋塔+除雾器+活性炭吸附装置处理达标后，经 15m 高排气筒排放。无组织排放源为危废暂存过程逸散有机废气和污水处理站恶臭，主要污染物为硫化氢、氨和非甲烷总烃。预测结果如下：

（1）本评价选用 2023 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨、硫化氢预测短期浓度贡献值最大浓度占标率均＜100%。二氧化硫、二氧化氮 98%保证率日均落地浓度贡献值最大浓度占标率均＜100%，年均落地浓度贡献值最大浓度占标率均＜30%。

（2）正常排放情况下，叠加现状监测值和周边在建拟建污染源及削减源后，各环境空气保护目标处，非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、氨、硫化氢等污染物短期浓度符合环境质量标准。二氧化氮 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准。

正常排放情况下，叠加现状监测值及削减源后，各网格点处，非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、氨和硫化氢预测短期浓度贡献值最大浓度占标率分别为 6.92%、2.00%、36.85%、0.44%和 0.34%。二氧化氮 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量

浓度占标率分别为 30.78%和 26.60%。各污染因子叠加现状监测值及削减源后的最大浓度符合环境质量标准。

（3）正常排放情况下，厂界和厂区内网格点叠加现状监测值及周边在建拟建污染源后小时最大落地浓度，非甲烷总烃、氨和硫化氢分别占相应标准限值的 10.73%、0.24%和 0.20%，均符合标准要求。厂区内网格点非甲烷总烃占相应标准限值的 12.96%，符合要求。

（4）非正常排放情况下，本扩建项目排放的非甲烷总烃、二甲基甲酰胺、二氯甲烷、哌啶、氨和硫化氢等污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率分别为17.84%、2.04%、91.52%、3.02%、1.75%和 0.34%，各大气污染物的浓度较正常排放时增大。因此，本项目非正常排放将对大气产生较大的影响。故本扩建项目在运行过程中应加强生产管理，杜绝非正常及事故排放。

（5）扩建后全厂环境防护距离为 3#厂房、5#厂房、1#危废暂存间、2#危废暂存间和污水处理站边界外延 100m 范围。该环境防护距离内现状无敏感目标，建议未来环境防护距离内不得新增居住人口。

综上所述，本扩建项目在落实各项环保措施、达标排放的前提下，新增污染源正常排放对大气环境影响可接受。

10.3.3 运营期声环境影响及环保措施

本扩建项目拟选用低噪声设备，通过隔声、消声、吸声、减振等降噪措施减轻噪声对外界声环境的影响。

根据预测结果，本扩建项目生产噪声对厂界的贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，因此，运营期噪声对周边声环境影响可接受。

10.3.4 运营期地表水环境影响及环保措施

运营期废水主要为生产废水和生活污水。本项目采取雨污分流、废水分质分类处理。生产废水主要为工艺废水、设备清洗废水、层析柱再生废水、纯水机废水、喷淋废水。生产废水经厂区污水处理站（厌氧池+水解酸化+接触氧化+MBR）处理。污水处理站废水与经化粪池处理的生活污水混合经厂区总排口接入市政污水管网，最终纳入秀屿污水处理厂。厂区总排口水质符合秀屿污水处理厂进水水质要求以及相关排放标准限值。从水质、水量、纳管、工艺等方面分析，本扩建项目废水依托秀屿污水处理厂是可行的。

10.3.5 运营期固体废物影响及环保措施

运营期废水主要为一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾。

（1）一般工业固废主要包括 Bio 生产线的废包装物、纯水机废滤芯，废包装物收集后暂存于一般固废暂存间，回收利用。纯水机废滤芯委托环卫清运往垃圾填埋场。

（2）危险废物主要包括沾染化学品的废包装物、废活性炭、废弃层析柱填料、废滤膜、有机废液、釜底残渣、废过滤网等。污水处理站污泥暂按危险废物进行管理。危险废物贮存于危废暂存间内，定期交由有资质单位处置。

（3）生活垃圾集中贮存，委托环卫部门处置。

综上所述，扩建项目运营期各类固体废物均能得到妥善处置，不会造成二次污染。

10.3.6 运营期地下水环境影响及环保措施

根据预测结果，在非正常状况下，污染物短时间内对泄漏点附近局部区域的地下水的影响较大，泄漏点附近地下水污染物浓度升高，出现超标现象；泄漏发生后 100d、1000d 和 5475d 的耗氧量最大影响距离分别为下游 24m、59m 和 94m，泄漏发生后 100d 和 1000d 的二氯甲烷最大影响距离分别为 21m 和 42m，污染物浓度随着时间增加而逐渐降低，影响范围增大。

按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的原则，对 5 号楼 1 层生产车间、新增的危化品仓库及危废暂存间进行重点防渗。在厂区设置 3 个地下水监控井，观测地下水位水质的变化与污染情况。编制本扩建项目突发环境事件应急预案，一旦发现污染，立即启动地下水风险事故应急响应预案。

在保证施工质量、落实地下水污染防治措施且防渗措施有效情况下，即正常状况下，本扩建项目不具备污染途径，项目运营对地下水环境影响可接受。

10.3.7 运营期土壤环境影响及环保措施

正常状况下，二氯甲烷经大气沉降入土壤增量较小，叠加厂区背景值后小于《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）第二类用地筛选值，叠加最近敏感点丙仑村农用地土壤质量现状后，预测值小于《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）第一类用地筛选值标准，说明本扩建项目排放二氯甲烷对土壤质量影响较小。

本扩建项目依托现有污水处理站处理，厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通，可满足扩建后全厂风险防范要求，地面

漫流污染控制在厂区内，厂区已落实分区防渗措施的情况下，可有效阻断污染物垂直入渗途径。本扩建项目运营后建设单位应严格落实土壤污染防治措施，将土壤污染事故发生的可能性降到最低，本扩建项目运营期对土壤的影响可接受。为防止事故状态对土壤的污染，减少项目运行过程中对土壤环境不利影响，建设单位应定期开展土壤跟踪监测。

10.3.8 运营期环境风险及措施

（1）项目危险因素

本扩建项目风险物质包括氨水（25-28%）、磷酸、乙酸乙酯、乙腈、二氯甲烷、异丙醇、N,N'-二甲基甲酰胺、甲基叔丁基醚、苯酚、哌啶、盐酸（37%）、甲醇、硫酸铵、氯化锌和六水合氯化钴；扩建项目的主要环境风险单元包括生产车间、原料仓库、危化品仓库、污水处理站和危废暂存间等。扩建项目主要风险包括环保设施故障导致废气事故排放；泄漏的物料、未收集的消防废水、污水处理站事故排放的废水通过雨水管网进入南洋河网；污水处理站调节池、储罐等装置出现裂缝，生产废水或原料将渗入地下，从而造成对浅层地下水的不利影响。

（2）环境风险防范措施

①加强生产装置和环保设施的维护检修，确保其稳定运行。

②严格按照有关规范标准的要求对厂内风险物质进行监控和管理。

③建立“单元—厂区”的环境风险防控体系的要求。厂区新建一处事故应急池（容积为 470m^3），与现有 1#事故应急池（容积为 380m^3）联通。

④建设单位已按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）要求，开展环境风险评估，编制应急预案，并报送莆田市秀屿生态环境局备案（备案号：350305-2024-004-M）。加强应急演练，配备应急物资。

（3）生物安全风险防范措施

本扩建项目生物技术研究、开发活动属于低风险。生物制药过程中严格按照规程操作，落实灭菌、灭活措施，规范建设生物安全实验室，加强生物安全管理。

综上所述，本扩建项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可控的。

10.4 公众意见采纳情况

按照《环境影响评价公众参与办法》的有关规定，建设单位于 2024 年 7 月 5 日在福建环保网（https://www.fjhb.org/huanping/yici/27485.html）进行了项目的首次公示，向当地公众介绍项目建设概况，建设单位和评价单位联系方式，提交公众意见表的方式和途径。建设单位于 2024 年 9 月 18 日~10 月 8 日在全国建设项目环境信息公示平台（https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=40918cnJIq）、海峡都市报及丙仑村村务公开栏开展项目环境影响报告书征求意见稿公示，向公众展示征求意见稿全文及公众意见表的网络链接，征求意见的公众范围，提交公众意见表的方式和途径。公示期间，未从电话、传真、信件、电子邮件等途径接到公众相关投诉、意见或建议。

10.5 环境影响经济损益分析

扩建项目总投资 12175 万元，其中环保一次性投资为 101 万元，占总投资的 0.8%。环境效益方面，扩建项目污染物可实现达标排放，但仍然会增加当地的负荷，造成环境空气质量的损失。从环境影响经济损益角度来看，扩建项目经济效益和社会效益大于环境损失，扩建项目建设可行。

10.6 环境管理与监测计划

扩建项目应建立健全的环境管理制度和管理体系，明确责任主体、管理重点，确保各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用的保障。福建基诺厚普生物科技有限公司作为本项目环境管理的责任主体，日常生产中做好环保台账记录，按照环境监测计划对项目污染源和周边环境质量进行监测。

本扩建项目排入外环境污染物总量核算结果如下：COD 排放总量为 1.4319t/a，氨氮排放总量为 0.1432t/a。挥发性有机物总排放量为 3.5633t/a。

10.7 环境影响评价总结论

本报告经分析论证和预测评价后认为，高效价药品原料药车间及生产线建设技改项目符合国家及当地产业发展政策，符合福建省及莆田市“三线一单”生态环境分区管控要求、《莆田市笏石工业北分区（350305-07）单元控制性详细规划》、规划环评及审查意见的相关要求。项目选址及平面布局合理，拟采取的污染防治措施可行，污染物可稳定达标排放，并且满足区域总量控制和环境功能区划要求，对环境的影响较小，环境风险可控。周边群众对本项目持支持态度。项目周边环境质量较好，符合相应环

境功能要求，有一定的环境承载能力。在建设单位认真落实本报告提出的环境污染治理措施、风险防范措施以及环境管理要求，确保污染物达标排放和满足总量控制要求的前提下，从环境保护角度分析，本扩建项目建设可行。

附表 1 大气环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="3">一级☑</td><td colspan="3">二级☐</td><td colspan="2">三级☐</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="3">边长=50km☐</td><td colspan="3">边长 5～50km☐</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价因子</td><td>SO_2 +NO_x 排放量</td><td colspan="3">≥2000t/a☐</td><td colspan="3">500~2000t/a☐</td><td colspan="2">＜500t/a☐</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="6">基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）
其他污染物（NMHC、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、氨、硫化氢）</td><td colspan="3">包括二次 $PM_{2.5}$☐
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="3">国家标准☑</td><td colspan="3">地方标准☐</td><td>附录 D☑</td><td>其他标准☐</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td colspan="3">一类区☐</td><td colspan="3">二类区☑</td><td colspan="2">一类区和二类区☐</td></tr>
<tr><td>评价基准年</td><td colspan="8">（2023）年</td></tr>
<tr><td>环境空气质量现状调查数据来源</td><td colspan="3">长期例行监测数据☐</td><td colspan="3">主管部门发布的数据☑</td><td colspan="2">现状补充监测☑</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="5">达标区☑</td><td colspan="4">不达标区☐</td></tr>
<tr><td>污染源调查</td><td>调查内容</td><td colspan="3">本项目正常排放源☑
本项目非正常排放源☑
现有污染源☐</td><td colspan="2">拟替代的污染源☐</td><td colspan="2">其他在建、拟建项目污染源☑</td><td>区域污染源☐</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td>AERMOD ☑</td><td>ADMS ☐</td><td colspan="2">AUSTAL2000 ☐</td><td colspan="2">EDMS/AEDT ☐</td><td>CALPUFF ☐</td><td>网格模型 ☐</td><td>其他 ☐</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="3">边长≥50km☐</td><td colspan="4">边长 5～50km☐</td><td colspan="2">边长=5km☑</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5">预测因子（NMHC、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、氨、硫化氢、二氧化氮）</td><td colspan="4">包括二次 $PM_{2.5}$☐
不包括二次 $PM_{2.5}$☑</td></tr>
<tr><td>正常排放短期浓度贡献值</td><td colspan="5">最大占标率≤100%☑</td><td colspan="4">最大占标率＞100%☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">正常排放年均浓度贡献值</td><td>一类区</td><td colspan="4">最大占标率≤10%☐</td><td colspan="4">最大标率＞10%☐</td></tr>
<tr><td>二类区</td><td colspan="4">最大占标率≤30%☑</td><td colspan="4">最大标率＞30%☐</td></tr>
<tr><td>非正常排放 1h 浓度贡献值</td><td>非正常持续时长（0.5）h</td><td colspan="4">占标率≤100%☑</td><td colspan="4">占标率＞100%☐</td></tr>
<tr><td>保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值</td><td colspan="5">达标☑</td><td colspan="4">不达标☐</td></tr>
<tr><td>区域环境质量的整体变化情况</td><td colspan="5">k≤-20%☐</td><td colspan="4">k＞-20%☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>污染源监测</td><td colspan="3">监测因子：氨、硫化氢、非甲烷总烃、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、臭气浓度</td><td colspan="4">有组织废气监测☑
无组织废气监测☑</td><td>无监测☐</td></tr>
<tr><td>环境质量监测</td><td colspan="3">监测因子：非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度、二氯甲烷、二甲基甲酰胺</td><td colspan="4">监测点位数（1）</td><td>无监测☐</td></tr>
<tr><td rowspan="3">评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="8">可以接受☑　不可以接受☐</td></tr>
<tr><td>大气环境防护距离</td><td colspan="8">3#厂房、5#厂房、危废暂存间和污水处理站边界外延 100m 范围</td></tr>
<tr><td>污染源年排放量</td><td colspan="2">SO_2：(/)t/a</td><td colspan="2">NO_x：(5.7888)t/a</td><td colspan="2">颗粒物：(/)t/a</td><td colspan="2">非甲烷总烃：(3.5633)t/a</td></tr>
<tr><td colspan="10">注：“☐”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项。</td></tr>
</table>

附表 2 声环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="6">一级□　　二级□　　三级☑</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200m☑　　大于200m□　　小于200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续A声级☑　最大A声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准☑　　地方标准□　　国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0类区□</td><td>1类区□</td><td>2类区□</td><td>3类区☑</td><td>4a类区□</td><td>4b类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td colspan="2">初期□</td><td colspan="2">近期□</td><td>中期□</td><td>远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法☑　现场实测加模型计算法□　收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td colspan="3">达标百分比</td><td colspan="3">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测□　已有资料☑　研究成果□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="6">导则推荐模型☑　其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200m☑　大于200m□　小于200m☐</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续A声级☑　最大A声级□　计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="6">达标☑　不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="6">达标☑　不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测☑　固定位置监测□　自动监测□　手动监测□　无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="3">监测因子：（/）</td><td colspan="2">监测点位数（/ ）</td><td>无监测☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行☑　　不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“☐”为勾选项，可√；“（　　）”为内容填写项。</td></tr>
</table>

附表 3 地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵地及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放☑；其他□</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积□</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；
非持久性污染物☑；pH 值☑；
热污染□；富营养化□；其他□</td><td colspan="2">水温□；水位（水深）□；
流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；
拟建□；其他□；</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；即有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；
冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下□；发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；
冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；
冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；
补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期☑；
冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；
冬季□</td><td>pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氟化物、氨氮、总磷、五日生化需氧量、硫化物、铬（六价）、铜、锌、铅、镉、镍、硼、钴、铁、锰、砷、汞、氰化物、挥发酚、二氯甲烷</td><td>监测断面或点位个数（1）个</td></tr>
<tr><td>现</td><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目	
状评价	评价因子	（/）	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类☑；IV类□；V类□； 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□ 依托污水处理设施稳定达标排放评价□	达标区☑ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2	
	预测因子	（/）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制可减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□	
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）域环境质量改善目标□； 替代消减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境保护要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□	

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD</td><td colspan="2">1.4319</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td colspan="2">0.1432</td><td>5</td></tr>
<tr><td>替代源排放量情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（/）m^3/s；鱼类繁殖期（/）m^3/s；其他（/）m^3/s
生态水位：一般水期（/）m^3/s；鱼类繁殖期（/）m^3/s；其他（/）m^3/s</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域消减依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方法</td><td colspan="2">手动□；自动□；无检测☑</td><td colspan="2">手动☑；自动□；无检测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">（1）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">（pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、色度、总磷、总氮、五日生化需氧量、总有机碳、动植物油、乙腈、总余氯、粪大肠菌群数、急性毒性、总铜、总锌、二氯甲烷、总氰化物、挥发酚、硫化物、二甲基甲酰胺）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项：“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

附表 4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□			
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□			
	占地规模	（3.655233）hm^2			
	敏感目标信息	敏感目标（耕地）、方位（南）、距离（158m）			
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流☑；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）			
	全部污染物	**大气沉降：**NMHC、二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、氨、硫化氢 **地面漫流、垂直入渗：**二氯甲烷、二甲基甲酰胺、哌啶、乙酸乙酯、甲基叔丁基醚、乙腈、异丙醇、pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、BOD_5、SS、动植物油、全盐量、铜、锌、硼、钴、氨水（25-28%）、盐酸、苯酚等			
	特征因子	二氯甲烷			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类☑；II类□；III类□；IV类□			
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□			
评价工作等级		一级☑；二级□；三级□			
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑；d）☑			
	理化特性	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、饱和导水率、土壤容重、孔隙度			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0-0.5m
		柱状样点数	5	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
	现状监测因子	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1 中 45 项基本项、氰化物； 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中 8 项基本项、pH、二氯甲烷、氰化物。			
现状评价	评价因子	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）表 1 中 45 项基本项、二氯甲烷； 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 中 8 项基本项。			
	评价标准	GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他(　　)			
	现状评价结论	达标			
影响预测	预测因子	二氯甲烷			
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他(　　)			
	预测分析内容	影响范围（占地范围及占地范围外 1km 范围内），影响程度（影响较小）			
	预测结论	达标结论：a）☑；b）□；c）□ 不达标结论：a）□；b）□			
防	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他( )			

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="3">治措施</td><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td></tr>
<tr><td>2</td><td>pH、二氯甲烷、氰化物等 3 项。</td><td>1 年 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">自行监测报告</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">在采取相应污染防治措施后，本扩建项目运营对土壤环境影响可接受。</td></tr>
<tr><td colspan="5">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价工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

附表 5 建设项目环境风险自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="8">风险调查</td><td rowspan="3">危险物质</td><td>名称</td><td>氨水（25%-28%）</td><td>磷酸</td><td>乙酸乙酯</td><td>乙腈</td><td>二氯甲烷</td><td>哌啶</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>8.75</td><td>0.45</td><td>1.4</td><td>13</td><td>0.6</td><td>1</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>异丙醇</td><td>二甲基甲酰胺</td><td>甲基叔丁基醚</td><td>苯酚</td><td>盐酸（37%）</td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>0.6</td><td>6.35</td><td>6.7</td><td>10</td><td>0.15</td><td></td></tr>
<tr><td>名称</td><td>硫酸铵</td><td>六水合氯化钴</td><td>氯化锌</td><td>甲醇</td><td>危险废物</td><td></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>0.376</td><td>0.002</td><td>8</td><td>0.05</td><td>26</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数 5285 人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数 197833 人</td></tr>
<tr><td colspan="5">每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）</td><td>人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td>F1□</td><td>F2☑</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td>S1□</td><td>S2□</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td>G1□</td><td>G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td>D1☑</td><td>D2□</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1□</td><td>1≤Q＜10□</td><td>10≤Q＜100☑</td><td colspan="2">Q＞100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1□</td><td>M2□</td><td>M3□</td><td colspan="2">M4☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1□</td><td>P2□</td><td>P3□</td><td colspan="2">P4☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1☑</td><td colspan="2">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1□</td><td colspan="2">E2☑</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+□</td><td colspan="2">IV□</td><td>III☑</td><td>II□</td><td colspan="2">I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级□</td><td>二级☑</td><td>三级□</td><td colspan="2">简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害☑</td><td colspan="4">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏☑</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气☑</td><td colspan="3">地表水☑</td><td>地下水☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情景分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法□</td><td colspan="3">经验估算法□</td><td>其他估算法☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB☑</td><td colspan="3">AFTOX☑</td><td>其他□</td></tr>
<tr><td>预测结果
（二甲基甲酰胺）</td><td colspan="6">大气毒性终点浓度-1(1600mg/m^3) 最大影响范围 50m
大气毒性终点浓度-2(270mg/m^3) 最大影响范围 230m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="7">最近环境敏感目标 南洋河网 ，到达时间 / h</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="7">下游厂区边界到达时间 / d
最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="7">详见本报告 6.8.8 章节。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="7">本扩建项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可防控的。</td></tr>
<tr><td colspan="9">注：“□”为勾选项，“__”为填写项。</td></tr>
</table>