

建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江
门市五邑中医院中医药转化中心建设项目

建设单位（盖章）：国药集团冯了性（佛山）药材饮片有
限公司

编制日期：2025年11月



中华人民共和国生态环境部制

声 明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办【2013】103号）、《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的 国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江门市五邑中医院中医药转化中心建设项目（公开版）（项目环评文件名称）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（

法定代表人

年 月 日

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

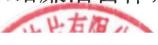
承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号),特对报批国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江门市五邑中医院中医药转化中心建设项目环境影响评价文件作出如下承诺:

1、我们承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料(包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果)真实性负责;如违反上述事项,在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实,我们将承担由此引起的一切责任。

2、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿已按照技术评估的要求修改完善,本报批稿的内容与经技术评估同意报批的版本内容完全一致,我们将承担由此引起的一切责任。

3、在项目施工期和营运期,严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施,如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

4、我们承诺廉洁自律,严格按照法定条件和程序办理项目申请手续,

绝不以
公正性
建设单
法定代

注:本承诺书原件交环保审批部门,承诺单位可保留复印件。

打印编号: 1764140889000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	f3j790
建设项目名称	国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江门市五邑中医院中医药转化中心建设项目
建设项目类别	24—048中药饮片加工；中成药生产
环境影响评价文件类型	报告表

一、建设单位情况

单位名称（盖章）

统一社会信用代码

法定代表人（签章）

主要负责人（签字）

直接负责的主管人员（签字）

二、编制单位情况

单位名称（盖章）

统一社会信用代码

三、编制人员情况

1. 编制主持人

姓名	职业资
陈林剑	2017035520

2. 主要编制人员

姓名	主
陈林剑	建设项目基本情况分析；区域环境影响评价；评价方法及评价标准；评价结论；环境保护措施；环境影响报告表；结论。



目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设项目建设工程分析	14
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	27
四、主要环境影响和保护措施	34
五、环境保护措施监督检查清单	63
六、结论	65
附表	66
附图 1 项目地理位置	68
附图 2 项目平面布置图	69
附图 3 项目四至情况	76
附图 4 项目周边敏感点情况	77
附图 5 江门市声环境功能区划图	78
附图 6 江门市地表水环境功能区划图	79
附图 7 江门市地下水环境功能区划图	80
附图 8 江门市空气质量功能区划图	81
附图 9 江门市“三线一单”管控单元图	82
附图 10 广东省三线一单平台查询截图	83
附件 1 建设单位营业执照	84
附件 2 建设单位法人身份证	85
附件 3 土地证	86
附件 4 租赁合同	90
附件 5 引用监测报告	97
附件 6 备案证	106
附件 7 引用验收监测报告	107
附件 8 地表水现状监测报告	115

一、建设项目基本情况

建设项目名称	国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江门市五邑中医院中医药转化中心建设项目			
项目代码	2404-440704-07-01-730676			
建设单位联系人		联系方式		
建设地点	广东省江门市江海区外海街道东宁路 83 号 2 栋			
地理坐标	东经 113 度 7 分 37.956 秒，北纬 22 度 33 分 43.648 秒			
国民经济行业类别	C2730 中药饮片加工 C2740 中成药生产	建设项目行业类别	二十四、医药制造业 27— 中药饮片加工 273、中成药生产 274—其他	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）		项目审批（核准/备案）文号（选填）		
总投资（万元）	5000	环保投资（万元）	200	
环保投资占比（%）	4%	施工工期	2 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是： _____	用地（用海）面积（m ² ）	1800	
专项评价设置情况	无			
规划情况	中共江门市委、江门市人民政府关于建立江门市高新技术产业开发区的决定》（江发〔1992〕42 号）； 《关于同意筹办江门高新技术产业开发区的复函》（审批机关：广东省人民政府；审批时间：1993 年）； 《关于印发广东省已通过国家审核公告的各类开发区名单的通知》（审批机关：广东省人民政府；批文号：粤发改区域〔2007〕335 号）			
规划环境影响评价情况	《广东江门高新技术产业园区环境影响报告书》、《关于广东江门高新技术产业园区环境影响报告书的审查意见》（粤环审〔2008〕374号） 跟踪环评：《江门江海产业转移工业园环境影响跟踪评价》（编制时间：2019 年 8 月）。			
规划及规划环境影响评价符合性分析	表 1-1 项目与广东江门高新技术园区相符性分析			
	序号	高新区准入条件	本项目情况	相符性
	1	电子、机械、家具等企业应采取有	本项目不属于电子、	相符

		效的酸性气体、有机废气和粉尘收集处理措施，减少工艺废气排放量，控制无组织排放。	机械、家具行业，无酸性气体排放。	
2		在污水处理厂和污水管网建成投入运行前，现有企业应配套生产废水和生活污水处理设施，废污水经处理达标后方可外排。污水处理厂建成投入运行后，园区企业生产废水和生活污水经预处理达到污水处理厂接管标准后送污水处理厂集中处理，达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准B标准中严的指标后排入马鬃沙河，其中，含第一类污染物的生产废水须在车间单独处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第一类污染物最高允许排放浓度限值。	本项目已配套生产废水处理设施及生活污水处理设施。生活污水经三级化粪池处理，生产废水经调节+UBF厌氧反应+接触氧化+混凝沉淀处理，处理达标后排入市政管网，由江海污水处理厂接收处理，废水中不含有一类污染物。	相符
3		采取吸声、隔声、消声和减振等综合降噪措施，确保各企业厂界和园区边界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）相应标准的要求。	本项目采取厂房隔声、设备减振等措施，确保噪声排放达到《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）3类标准。	相符
4		建立健全产业园固体废弃物管理制度，加强区内企业固体废弃物产生、利用、收集、贮存、处置等环节的管理；按照分类收集和综合利用的原则，进一步完善产业园固体废弃物分类收集和处理系统，提高固体废弃物的综合利用率。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置。	本项目已建设固废仓库、危废仓库，确保本项目产生的各类固体废物均得到妥善处置。	相符
5		根据产业园产业规划和清洁生产要求，严格控制新引入产业类别，以无污染或轻污染的一类工业为主导产业，不得引入水污染型项目及三类工业项目。并加大对已入驻企业环保问题的整改力度，对不符合产业规划要求的项目，合同期满后不再续约，逐步调整出产业园，已投产的超标排污企业须在2008年底前	本项目不属于水污染型项目及三类工业项目。	相符

		治理达标，否则停产治理或关闭。		
6	电子、家具等企业应设置不少于 100 米的卫生防护距离。卫生防护距离内不得规划新建居民点、办公楼和学校等环境敏感目标，已有村庄、居民点不符合卫生防护距离要求的必须通过调整园区布局或落实搬迁安置措施妥善处理、解决。	本项目选址 100 米范围内无环境敏感目标。	相符	
7	本园区工业项目为机电与装备制造、新材料、新能源与节能、电子产品、生物技术与制药、软件产业等，属于一类和二类工业，入园工业项目必须符合国家、广东省和江门市的有关产业政策，避免污染严重和低附加值的企业入园。	本项目属于中药饮片加工，符合国家、广东省和江门市的有关产业政策要求。	相符	
8	企业采用行业内的最新清洁生产技术，建立了较为完善的环境管理体系，有明确的环境管理目标和指标，并能在生产过程中执行。企业有明确的环境改善目标，要求企业在入园后的 3~5 年内获得 ISO14001 认证。	项目建设完成后，建设单位将落实取得 ISO14001 认证。	相符	
9	入园企业不得使用燃煤或重质燃油等作为燃料，生产过程和员工生活过程必须使用清洁能源。	项目不涉及燃煤或重质燃油等作为燃料。	相符	
10	进驻高新区企业的建设必须符合园区规划，并进行必要的绿化与环境建设，企业自身的环保设施必须完善和有效运行。	根据环评各类污染物达标排放，建设单位严格按照环保要求，完善环保设施，确保有效运行，污染物达标排放。	相符	
11	对进入园区的企业，禁止引进国家明令淘汰的、对环境和资源均造成较大危害的落后工艺和落后设备。	本项目属于中药饮片加工业，采用的设备和工艺不属于国家明令淘汰的、对环境和资源均造成较大危害的落后工艺和落后设备	相符	
<p>根据工业园区规划环评《广东江门高新技术产业园区环境影响报告书》（编制时间：2008 年 1 月），本项目从事中药饮片加工，不属于禁止准入类，其相符性分析如下：</p> <p>要求一：企业应采取有效的酸性气体、有机废气和粉尘收集处理</p>				

措施，减少工艺废气排放量，控制无组织排放。

相符性分析：本项目产生的粉尘废气均有针对性地采取收集措施，粉尘废气通过1套布袋除尘器装置处理；煎药臭气通过一座生物喷淋塔处理。本项目产废工序均采取有效收集措施，控制无组织排放。

要求二：在污水处理厂和污水管网建成投入运行前，现有企业应配套生产废水和生活污水处理设施，废污水经处理达标后方可外排。

污水处理厂建成投入运行后，园区企业生产废水和生活污水经预处理达到污水处理厂接管标准后送污水处理厂集中处理，到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和江海污水处理厂的纳管标准较严者后排入麻园河，其中，含第一类污染物的生产废水须在车间单独处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第一类污染物最高允许排放浓度限值。

相符性分析：本项目生活污水经三级化粪池处理，生产废水经自建污水处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和江海污水处理厂的纳管标准较严者后排放市政管网，由江海污水处理厂接收处理，尾水排入麻园河。

要求三：采取吸声、隔声、消声和减振等综合降噪措施，确保各企业厂界和园区边界噪声符合《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-90）相应标准的要求。

相符性分析：本项目选用低噪声低振动设备，部分设备安装消声器，优化厂平面布局，设置减振降噪基础，墙体加厚、增设隔声材料，加强设备维护等措施，使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类区标准。

要求四：建立健全产业园固体废弃物管理制度，加强区内企业固体废弃物产生、利用、收集、贮存、处置等环节的管理；按照分类收集和综合利用的原则，进一步完善产业园固体废弃物分类收集和处理系统，提高固体废弃物的综合利用率。危险废物的污染防治须严格执行国家和省对危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置。

相符性分析：本项目营运期间的固废实现分类收集，依托现有项

	<p>目已有一般固废间进行暂存。其中，一般工业固废交由相关单位回收处理。</p> <p>要求五：根据产业园产业规划和清洁生产要求，严格控制新引入产业类别，以无污染或轻污染的一类工业为主导产业，不得引入水污染型项目及三类工业项目。并加大对已入驻企业环保问题的整改力度，对不符合产业规划要求的项目，合同期满后不再续约，逐步调整出产业园，已投产的超标排污企业须在 2008 年底前治理达标，否则停产治理或关闭。</p> <p>相符性分析：本次项目生产废水无一类污染物外排，生产废水经自建污水处理系统处理后部分排放市政管网由江海污水处理厂接收进行深度处理，排放方式属于间接排放。本项目对工艺废气进行收集处理，针对生产过程中可能产生废气的点位采用规范合适的收集系统收集和处理系统处理，粉尘废气引至 1 套布袋除尘器处理后经排气筒（DA001）高空排放，煎药臭气通过 1 座生物喷淋塔处理后经排气筒（DA002）高空排放。通过选用优质设备、安装消声减振装置、优化平面布局等措施削减营运期间的设备噪声。项目厂区将按照规范要求设置一般固废间和危废间，本项目危险废物经分类收集后暂存于危废间，委托具有危废处置资质的单位定期外运处理；一般工业固废经分类收集后堆放在车间规定的摆放区域或运至一般固废间规范存放，委托有相关处理/回收能力的单位定期回收利用/处置。企业选址符合当地环保规划等，不危及到饮用水源安全，项目产生的各污染物均进行妥善治理后达标排放。</p>
其他符合性分析	<p>1.1 规划相符性分析</p> <p>本项目属于中药饮片加工、中成药制造行业，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《关于发布珠江三角洲地区产业结构调整优化和产业导向目录的通知》(粤经函〔2011〕91 号)中的限制类和淘汰类产品及设备，不属于《广东省进一步加强淘汰落后产能实施方案》中的重点淘汰类和重点整治类；亦不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的“禁止准入类”和“限制准入类”。</p>

因此本项目符合国家和地方相关产业政策。

1.2 选址相符性

根据建设单位提供的不动产权证，项目用地属于工业用地，符合土地利用总体规划。

1.3 与《制药工业污染防治技术政策》（公告 2012 年 第 18 号）的相符性分析

表 1-2 与《制药工业污染防治技术政策》（公告 2012 年 第 18 号）的相符性分析一览表

序号	政策内容	本项目情况	相符性
1.	要防止化学原料药生产向环境承载能力弱的地区转移；鼓励制药工业园区创建国家新型工业化产业示范基地；新（改、扩）建制药企业选址应符合当地规划和环境功能区划，并根据当地的自然条件和环境敏感区域的方位，确定适宜的厂址。	本项目选址位于广东省江门市江海区外海街道东宁路 83 号 2 栋，用地属于为工业用地，符合当地规划和环境功能区划。	符合
2.	限制大宗低附加值、难以完成污染治理目标的原料药生产项目，防止低水平产能的扩张，提升原料药深加工水平，开发下游产品，延伸产品链，鼓励发展新型高端制剂产品。	本项目行业类别属于中药饮片加工、中成药制造，主要从事药方代煎以及中药合剂的生产，不属于原料药生产项目。	符合
3.	应对制药工业产生的化学需氧量（COD）、氨氮、残留药物活性成份、恶臭物质、挥发性有机物（VOC）、抗生素菌渣等污染物进行重点防治。	本项目产生的生产废水经自建污水站处理后排入江海污水处理厂接收处理。	符合
4.	鼓励使用无毒、无害或低毒、低害的原辅材料，减少有毒、有害原辅材料的使用。	本项目不涉及有毒饮片、化学原料的使用。	符合
5.	生产过程中应密闭式操作，采用密闭设备、密闭原料输送管道；投料宜采用放料、泵料或压料技术，不宜采用真空抽料，以减少有机溶剂的无	本项目制剂过程蒸馏、提取、浓缩、静置等均采用密闭设备进行密闭式操作，提纯工序均为水提，不涉及有机溶剂。	符合

	组织排放。		
6.	废水宜分类收集、分质处理；高浓度废水、含有药物活性成份的废水应进行预处理。企业向工业园区的公共污水处理厂或城镇排水系统排放废水，应进行处理，并按法律规定达到国家或地方规定的排放标准。	废水分类收集，进入自建污水处理站处理，处理达到DB44/26-2001第二时段三级标准及江海污水处理厂接管标准的较严者后纳管排入江海污水处理厂。	符合
7.	粉碎、筛分、总混、过滤、干燥、包装等工序产生的含药尘废气，应安装袋式、湿式等高效除尘器捕集。	本项目粉碎工序已采取布袋除尘器治理。	符合

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

表 1-3 与《广东省臭氧污染防治(氮氧化物和挥发性有机物协同减排)实施方案（2023-2025年）》的相符性分析

序号	政策内容	本项目情况	相符性
2.1	<p>工业锅炉</p> <p>工作目标：珠三角地区原则上不再新建燃煤锅炉，粤东西北地区县级及以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内禁止新建 35 蒸吨/小时（t/h）及以下燃煤锅炉。粤东西北城市建成区基本淘汰 35t/h 及以下燃煤锅炉。全省 35t/h 以上燃煤锅炉和燃气锅炉执行特别排放限值。燃煤自备电厂稳定达到超低排放要求。</p> <p>工作要求：珠三角保留的燃煤锅炉和粤东西北 35t/h 以上燃煤锅炉应稳定达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）特别排放限值要求。保留的企业自备电厂满足超低排放要求，氮氧化物稳定达到 50mg/m³ 以下。在排污许可证核发过程中，要求 10t/h 以上蒸汽锅炉和 7 兆瓦（MW）</p>	<p>本项目选址位于江海区集中供热规划范围内，采用集中式蒸汽供热管道作为生产供热。</p>	符合

		及以上热水锅炉安装自动监测设施并与环境管理部门联网。推进重点城市县级以上城市建成区内的生物质锅炉（含气化炉和集中供热性质的生物质锅炉）淘汰整治，NOx 排放浓度难以稳定达到 50mg/m ³ 以下的生物质锅炉（含气化炉和集中供热性质的生物质锅炉）应配备脱硝设施，鼓励有条件的地区淘汰生物质锅炉。燃气锅炉按标准有序执行特别排放限值，NOx 排放浓度稳定达到 50mg/m ³ 以下，推动燃气锅炉取消烟气再循环系统开关阀，且有必要保留的，可通过设置电动阀、气动阀或铅封方式加强监管。		
2.2		<p>低效脱硝设施升级改造 工作目标：加大对采用低效治理工艺设备的排查整治，推广采用成熟脱硝治理技术。</p> <p>工作要求：对采用脱硫脱硝一体化、湿法脱硝、微生物法脱硝等治理工艺的锅炉和炉窑进行排查抽测，督促不能稳定达标的整改，推动达标无望或治理难度大的改用电锅炉或电炉窑。鼓励采用低氮燃烧、选择性催化还原、选择性非催化还原、活性焦等成熟技术。</p>	<p>本项目采用集中供热，不涉及低效治理工艺设备。</p>	符合

1.5 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相符性分析

表 1-3 项目与“三线一单”相符性分析一览表

类别	内容	相符性
《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）		
生态保护红线	本项目所在地位于广东省江门市江海区外海街道东宁路 83 号 2 栋，根据《广东省生态保护“十四五”规划》，项目所在地不属于生态红线区域。	符合

	环境质量底线	<p>本项目所在区域声环境及地表水环境符合相应质量标准要求；</p> <p>根据 2024 年江门市环境质量公报，项目所在地江海区环境空气质量不达标，超标污染物为臭氧；为改善环境质量，江门市已印发《江门市 2025 年细颗粒物和臭氧污染协同防控工作方案》（江环〔2025〕20 号），通过聚焦细颗粒物（PM2.5）和臭氧共同的前体物 VOCs、NOx 等，通过开展低效失效治理设施淘汰和提升整治，强化涉 VOCs、NOx 和烟尘排放重点行业企业源头替代、过程控制和末端治理等全过程管控，有效提升企业污染治理能力和治理水平，实现重点行业 VOCs、NOx、烟尘排放总量大幅削减，完善精准治污、科学治污、依法治污制度机制，深入推进细颗粒物（PM2.5）和臭氧协同防控，推动我市环境空气质量持续改善。</p> <p>本项目现有厂房已建成，对周围环境影响不明显；本项目运营后对大气环境、水环境质量影响较小，可符合环境质量底线要求。</p>	符合
	资源利用上线	项目营运期用电及用水量不会超过区域内水、电负荷。	符合
	环境准入负面清单	本项目符合国家及地方产业政策，不属于环境功能区划中的负面清单项目。	符合

1.6 与《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）的通知》（江府〔2024〕15号）的相符性分析

根据江门市环境管控单元图，项目所在地属于江门高新技术产业开发区（ZH44070420001），与本项目相关的主要管控要求详见下表：

表 1-4 项目与“江门市三线一单”相符性分析一览表

(江府〔2024〕15号) 内容			本项目情况	相符性分析
管控单元	管控维度	管控要求摘录	相符性分析	
江门高新技术产业开发区	区域布局管控要求	1-1.【水/禁止类】园区毗邻西江，禁止在西江干流最高水位线水平外延 500 米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。	本项目不涉及西江干流最高水位线水平外延 500 米范围区域内。	符合
		1-2.【产业/综合类】应在生态空间明确的基础上，结合环境质量目标及环境风险防范要求，对规划提出的生产空间、生活空间布局的环境合理性进行论证，基于环境影响的范围和程度，对生产空间和生活空间布局提出优化调整建议，避免或减缓生产活动对人居环境和人群健康的不利影响。	本项目不在生态红线内。	符合
		1-3.【能源/综合类】园区集中供热，集中供热范围内淘汰现有企业锅炉，不得自建分散供热锅炉。	本项目选址位于江海区集中供热规划范围内，采用集中式蒸汽供热作为生产供热	符合
	能源资源利用要求	2-1.【产业/鼓励引导类】园区内新引进有清洁生产审核标准的行业，项目清洁生产水平应达到国内先进水平。	本项目不属于清洁生产审核标准行业。	符合
		2-2.【土地资源/鼓励引导类】入园项目投资强度应符合有关规定。	本项目符合入园投资强度相关规定。	符合
		2-3.【能源/禁止类】禁止使用高污染燃料。	本项目不使用高污染燃料。	符合
		2-4.【水资源/综合】对纳入取水许可管理的单位和公共供水管网内月均用水量 10000 立方米以上的非农业用水单位实行计划用水监督管理。	本项目不涉及取水许可管理单位，月均用水量未超过 10000 立方米。	符合

污染 物排 放管 控要 求	3-1.【产业/综合类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。	本项目排放的各类污染物无总量控制要求。	符合
	3-2.【水/限制类】新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量替代。	本项目不属于电镀行业。	符合
	3-3.【大气/限制类】火电、化工等行业执行大气污染物特别排放限值。	本项目不属于火电、化工行业。	符合
	3-4.【大气/限制类】加强涉 VOCs 项目生产、输送、进出料等环节无组织废气的收集和有效处理，强化有组织废气综合治理；新建涉 VOCs 项目实施 VOCs 排放两倍削减替代，推广采用低 VOCs 原辅材料。	本项目不涉及 VOCs 排放。	符合
	3-5.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	本项目已建设固废仓库。	符合
环境 风险 防控	4-1.【风险/综合类】构建企业、园区和生态环境部门三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力，开展环境风险预警预报。	建设单位应严格按照要求，落实应急预案的编制和备案工作。	符合
	4-2.【风险/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的企业应配套有效的风险防范措施，并按规定编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	本项目土地用途未变更。	符合
	4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	本项目生产车间全部硬底化，无土壤泄露污染途径。	符合
	4-4.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。	本项目生产车间全部硬底化，无土壤泄露污染途径。	符合

		测。																										
根据据广东省“三线一单”应用平台，本项目所在地位于水环境管控分区中的广东省江门市江海区水环境一般管控区 28（YS4407043210028），具体相符性分析见下表。																												
表 1-5 水环境管控分区相符性分析																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">管控类别</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">管控单元</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">细类</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">管控内容</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">本项目情况</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">水环境管控准入单元清单</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle; padding: 5px;">广东省江门市江海区水环境一般管控区 28（编号：YS4407043210028）</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">区域布局管控</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">本项目不属于畜禽养殖行业。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">符合</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">能源资源利用</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">项目落实严格的水资源管理制度。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">符合</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">污染物排放管控</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。印染行业实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染、电镀等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推进清洁生产审核。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">项目不属于电镀行业。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">符合</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">环境风险管控</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向环境保护主管部门和有关部门报告。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">建设单位按要求落实应急预案编制工作。</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">符合</td> </tr> </tbody> </table>					管控类别	管控单元	细类	管控内容	本项目情况	相符性	水环境管控准入单元清单	广东省江门市江海区水环境一般管控区 28（编号：YS4407043210028）	区域布局管控	畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	本项目不属于畜禽养殖行业。	符合	能源资源利用	贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。	项目落实严格的水资源管理制度。	符合	污染物排放管控	电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。印染行业实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染、电镀等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推进清洁生产审核。	项目不属于电镀行业。	符合	环境风险管控	企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向环境保护主管部门和有关部门报告。	建设单位按要求落实应急预案编制工作。	符合
管控类别	管控单元	细类	管控内容	本项目情况	相符性																							
水环境管控准入单元清单	广东省江门市江海区水环境一般管控区 28（编号：YS4407043210028）	区域布局管控	畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	本项目不属于畜禽养殖行业。	符合																							
		能源资源利用	贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。	项目落实严格的水资源管理制度。	符合																							
		污染物排放管控	电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），新建、改建、扩建配套电镀建设项目实行主要水污染物排放等量或减量替代。印染行业实施低排水染整工艺改造，鼓励纺织印染、电镀等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用，依法全面推进清洁生产审核。	项目不属于电镀行业。	符合																							
		环境风险管控	企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报环境保护主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向环境保护主管部门和有关部门报告。	建设单位按要求落实应急预案编制工作。	符合																							

根据据广东省“三线一单”应用平台，本项目所在地位于大气环境管控分区中的大气环境高排放重点管控区（YS4407042310001），具体相符性分析见下表。

表 1-6 大气环境管控相符性分析

管控类别	管控单元	细类	管控内容	本项目情况	相符性
大气环境 管控准入 单元清单	大气环境一般管控 区（编号： YS4407032310001）	区域布局管控	应强化达标监管，引导工业项目落 地集聚发展，有序推进区域内行业 企业提标改造。	本项目各污染物排放均执行国家、 地方或行业有关标准规定。	符合

二、建设工程项目分析

1 项目由来

国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司位于（后文简称建设单位）广东省江门市江海区外海街道东宁路 83 号 2 栋（中心经纬度为东经 $113^{\circ}7'37.956''$ ，北纬 $22^{\circ}33'43.648''$ ），建设单位拟投资 5000 万元，租用江门市贝尔斯顿电器有限公司已建厂房建设国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江门市五邑中医院中医药转化中心建设项目，主要从事中药饮片的加工生产，年生产中药制剂合计 467 万剂、代煎药方 114 万张。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），本项目主要从事中药饮片的加工生产，属于“二十四、医药制造业”中“中药饮片加工”、“中成药生产”的“其他”类别，按照规定应编制环境影响评价报告表。项目地理位置及平面布置见附图。建设单位委托了广东蓝清环保工程有限公司承担“国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江门市五邑中医院中医药转化中心建设项目”（以下简称“本项目”）的环境影响评价工作。受建设单位委托后，我单位立即开展了现场调查、资料收集工作，并结合本项目所在区域的环境特点和区域规划，对本项目进行了环境影响分析，编制了本项目的环境影响报告表，并报请有关环境保护行政主管部门审批。

2 项目基本信息

项目名称：国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江门市五邑中医院中医药转化中心建设项目；

建设单位：国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司；

建设地点：广东省江门市江海区外海街道东宁路 83 号 2 栋（中心经纬度为东经 $113^{\circ}7'37.956''$ ，北纬 $22^{\circ}33'43.648''$ ）；

总投资：总投资 5000 万元，其中环保投资约 200 万元，环保投资约占总投资的 4%；

产品产能：年生产中药合剂 467 万剂、代煎药方 114 万张。

3 工程组成

本项目位于广东省江门市江海区外海街道东宁路 83 号 2 栋，总占地面积 $2238m^2$ ，

总建筑面积 11680m²，具体工程内容见下表。

表 2-1 项目工程内容一览表

工程类别	建设内容和规模		功能规划
主体工程	<p>厂区占地面积 2238m²，生产车间为 1 栋 5 层式钢砼结构建筑，占地面积 2238m²，建筑面积 11680m²。</p>		合剂生产车间：1 层布置提取浓缩区域占地面积约 198.11 m ² ，其余空间为总配及其他加工区域，1 楼夹层另设置设备维修平台；2 层布置提取车间占地面积约 110.28 m ² ，各总配、分装及静置区域占地共约 111.91 m ² ，其余空间为配套其他加工区域；3 层压片、制粒及制丸车间占地共约 44.16 m ² ，总配车间约占地 29.4 m ² ，散剂分装车间约占地 19.26 m ² ，干燥车间约占地 102.865 m ² ，其余空间为配套其他加工区域；4 层布置制粒制丸车间占地约 93.6 m ² ，分装车间占地约 10.7 m ² 其余空间为煎药、包装及仓储区。
			煎药中心，4 层膏方制作区域占地面积约 144.3m ² 、其余加工和打包区域占地面积约 580.8m ² ，5 层煎药区及药渣暂存区占地面积约 984.9m ² 。
			污水站，位于厂区北侧，占地面积 150m ² 。
辅助工程	二层设置仓储区域占地面积 273.2m ² ；四层设置仓储区域占地面积 731.4m ² 。		
公用工程	供电	由市政供电系统供应，年消耗电量 360 万 kWh。	
	供水	由市政自来水管道供给。	
环保工程	破碎废气	收集后通过 1 套布袋除尘器装置（TA001）处理，处理达标后通过 15m 排气筒 DA001 高空排放。	
	臭气	车间内中药产生的异味臭气通过整室密闭抽风+生物喷淋塔处理，处理达标后通过 15m 排气筒 DA002 高空排放。	
	生活污水处理设施	生活污水通过三级化粪池预处理后纳管排入江海污水处理厂进行深度处理，尾水排入麻园河。	
	生产废水处理设施	生产废水通过自建污水处理设施处理达标后纳管排入江海污水处理厂进行深度处理，尾水排入麻园河。	

	工业噪声	采用低噪声设备、合理布局、采取减震处理，厂房隔声。
--	------	---------------------------

4 主要产品及产能

本项目产品及产量见下表 2-2。

表 2-2 项目产品一览表

序号	名称	年产量	单位	备注说明
1	液体合剂	2020000	瓶	150ml/瓶
2	液体洗剂	380000	瓶	250ml/瓶
3	滴鼻剂	200000	瓶	10ml/瓶
4	滴耳剂	100000	瓶	10ml/瓶
5	搽剂	50000	瓶	100ml/瓶
6	口服溶液剂	20000	瓶	50ml/瓶
7	丸剂	200000	瓶	30g/瓶
8	颗粒剂	270000	袋	6g/袋
9	片剂	20000	瓶	120 片/瓶
10	散剂	30000	瓶	10g/瓶
11	胶囊剂	680000	瓶	50 粒/瓶
12	软膏剂	700000	盒	60g/盒
13	代煎药方	90	万张	/
14	代煎膏方	24	万张	/

5 原辅材料

项目所使用的原辅材料见下表。

表 2-3 项目主要原辅材料年消耗一览表

名称	物态	年用量	最大储存量	包装方式	备注说明
中药饮片原料	固态	400 吨	30 吨	5kg/10kg/15kg 袋装	粉末或片状
包装材料	固态	581 万件	50 万件	/	/

6 主要生产设备

本项目的主要生产设备详见下表。

表 2-4 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号规格说明	数量	设备参数	单位	工艺用途
1	煎药机	/	150	2940W	台	煎药（电加热）
2	包装机	YB50-250	40	1600W	台	包装
3	热水器	9kW	15	9kW	台	煎药（电加热）
4	单煎炉	10头单头炉	10	10kW	台	煎药（电加热）
5	膏方包装机	/	4	5.5kW	台	包装
6	夹层锅	300L-500L	16	25kW	台	煎药（电加热）
7	铜锅	50cm 直径, 24cm 深度	15	5kW	台	煎药（电加热）
8	电磁炉	/	20	1kW	台	煎药（电加热）
9	中药散剂设备	/	3	800W	台	固体制剂
10	中药丸剂设备	/	3	18kW	台	固体制剂
11	提取罐	500-3000L	7	15kW	台	提取
12	浓缩器	300-2000L	5	20kW	台	浓缩
13	配液罐	500-3000L	29	2kW	个	静置
14	夹层锅	200-500L	5	25kW	台	煎药（电加热）
15	破碎机	/	4	7.5kW	台	固体制剂
16	二维混合机	1000L	2	15kW	台	固体制剂
17	烘箱	单/双门	11	11kW	台	固体制剂（电加热）
18	槽型混合机	300L	1	7.5kW	台	固体制剂
19	胶囊生产线	—	1条	20kW	条	固体制剂
20	压片生产线	—	1条	30kW	条	固体制剂
21	丸剂生产线	—	1条	20kW	条	固体制剂
22	灌装生产线	—	5	25kW	条	包装
23	灭菌柜	2.0m ³	4	40kW	台	包装

24	污水站	80t/d	1 套	11kW	座	废水处理
25	空压机	22kW	3	7.5kW	台	公用
26	纯水机	1t	1	5kW	台	纯水制备

7 劳动定员及工作制度

本项目劳动定员为 300 人，均不在厂内食宿，实行 1 班工作制，每班工作 8 小时，年工作 300 天。

8 给排水

项目水平衡见下图。

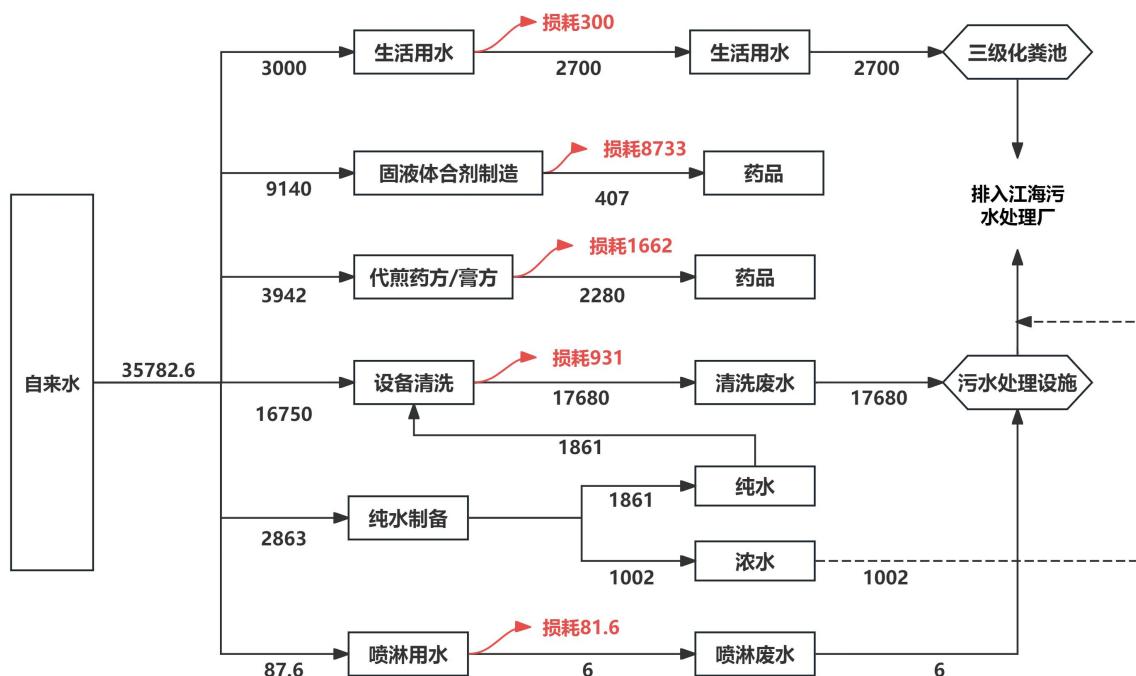


图 2-1 项目水平衡图

8.1 生活用水及排水情况

本项目劳动定员 300 人，均不在厂内食宿，生活用水系数分别按《用水定额第 3 部分：生活（DB44_T1461.3-2021）》附录 A 表 A.1 中的先进值 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ （无食堂和浴室）进行核算，本项目每年生活用水量为 $3000\text{m}^3/\text{a}$ 。

生活污水产生量按生活用水量的 90% 计，则生活污水产生量为 $2700\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水经三级化粪池预处理后纳管排入江海污水处理厂。

8.2 生产用水及排水情况

①设备清洗

本项目产生废水的工序为设备清洗。参照《排放源排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的“2740 中成药生产行业系数手册”中的中成药生产行业系数表，提取工序（不使用有机溶剂）、规模等级为 200~1000 吨-中药饮片/年，废水量产生系数为 44.2 吨/吨中药饮片。本项目消耗中药饮片 400t/a，则废水产生量为 17680t/a，清洗设备时的用水损耗量以 5% 计，则清洗设备的用水量约为 18611t/a（其中 1861t/a 为纯水）。

②纯水制备

本项目部分特种设备清洗需要使用纯水，根据建设单位提供资料，预计该部分特种设备日清洗用水 6.2m³/d，项目年运行 300 天，合计使用纯水 1861m³/a，项目已设置 1 台纯水机，产水能力为 1t/h，按每日运行时间 8h 计，可满足纯水生产需要。纯水机产水率约为 65%，则纯水制备过程中的自来水用量约为 9.54m³/d，2863m³/a；纯水制备过程中的浓水产生量为 1002m³/a，该部分废水与项目其他生产废水合并经排放口 DW001 排入市政管网。

③生物喷淋塔取排水

本项目运营期间煎煮中药材产生的臭味通过车间整体换气的方式收集后引至楼顶的生物喷淋塔处理，生物喷淋塔运行期间需要使用到喷淋水，除臭装置中在底部设置 1 个储水槽，用于喷雾的循环用水，水箱有效容积约为 1.5m³，参照《简明通风设计手册》(孙一坚主编)第 527 页表 10-48 “各种吸收装置的技术经济比较” 中填料塔的液气比为 1.0~10L/m³，本项目取 1L/m³，项目设计风机风量共 17000m³/h，则折算循环水量为 17m³/h。因自然蒸发等因素会造成损耗，需补充新鲜水，损耗量参考《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范(GB50736-2012)》中喷淋循环的补充系数，补充量为循环水量的 0.1%~0.3%，本项目取 0.2%，则损耗水量为 0.034m³/h，项目生物喷淋塔年工作时间为 2400 小时（每天工作 8h，一年工作 300 天），则喷淋装置补充水量为 81.6m³/a。喷淋循环水按每季度更换 1 次计，每次更换 1.5t，故更换产生的喷淋废水量为 6t/a，则喷淋装置总用水量为 87.6t/a，生物喷淋塔废水排放至厂内自建污水处理站处理达标后排放。

④产品用水

本项目产品可分为三类：液体合剂、固体合剂及代煎药方、膏方。根据建设单位工艺流程，固体合剂、液体合剂制造的提取工序通常需要通入数倍药材重量的自来水，本评价固体合剂按 8 倍计，液体合剂按 10 倍计，均需要进行 2 次提取；代煎药方、膏方每张方剂耗水量 2000ml。本项目年耗药材饮片约 400t/a，其中液体合剂用量 200t/a，固体合剂用量 100t/a，剩余为代煎药方、膏方用量。本项目产品用水量见下表。

表 2-5 产品用水情况一览表

名称	数量	单位	规格	药品液体量 (m ³ /a)	用水量
液体合剂	2020000	瓶	150ml/瓶	303	6060
液体洗剂	380000	瓶	250ml/瓶	95	1900
滴鼻剂	200000	瓶	10ml/瓶	2	40
滴耳剂	100000	瓶	10ml/瓶	1	20
搽剂	50000	瓶	100ml/瓶	5	100
口服溶液剂	20000	瓶	50ml/瓶	1	20
丸剂	200000	瓶	30g/瓶	0	1000
颗粒剂	270000	袋	6g/袋	0	
片剂	20000	瓶	120 片/瓶	0	
散剂	30000	瓶	10g/瓶	0	
胶囊剂	680000	瓶	50 粒/瓶	0	
软膏剂	700000	盒	60g/盒	0	
代煎药方	90	万张	2000ml	1800	2571
代煎膏方	24	万张	2000ml	480	1371
合计					13082

备注：

①固体合剂制造时加入极少量水作为粘合剂，最终也在糅合过程中蒸发，此部分可忽略不计，仅计算提取时耗水量。

②代煎药方、膏方生产过程中水量损耗分别为 30% 和 65%。

综上所述，本项目生活用水量为 3000m³/a，生产用水量合计为 34643.6m³/a，其中纯水用量为 1861m³/a；生活污水排放量为 2700m³/a，清洗废水排放量 17680m³/a，喷淋废水排放量 6m³/a，浓水排放量为 1002m³/a。

表 2-6 项目给排水情况一览表

废水类别	产生工序	用水量 (m ³ /a)	废水产生量 (m ³ /a)	废水排放量 (m ³ /a)	排放口
生活污水	员工生活	3000	2700	2700	生活污水排放口
生产废水	设备清洗	18611	17680	17680	生产废水排放口
	生物喷淋塔用水	87.6	6	6	生产废水排放口

	纯水制备	2863	1002	1002	生产废水排放口
	产品用水	13082	0	0	/
	合计	37643.6	21388	21388	/

9 能耗情况

表2-7 项目能耗情况

能耗	单位	用量	来源
电能	万度/年	360	市政电网供应
自来水	吨/年	32782.6	市政供水管网供应

工艺流程及产排污环节

10 生产工艺

10.1 工艺流程图

本项目工艺流程图见下图 2-2、2-3、2-4、2-5 所示。

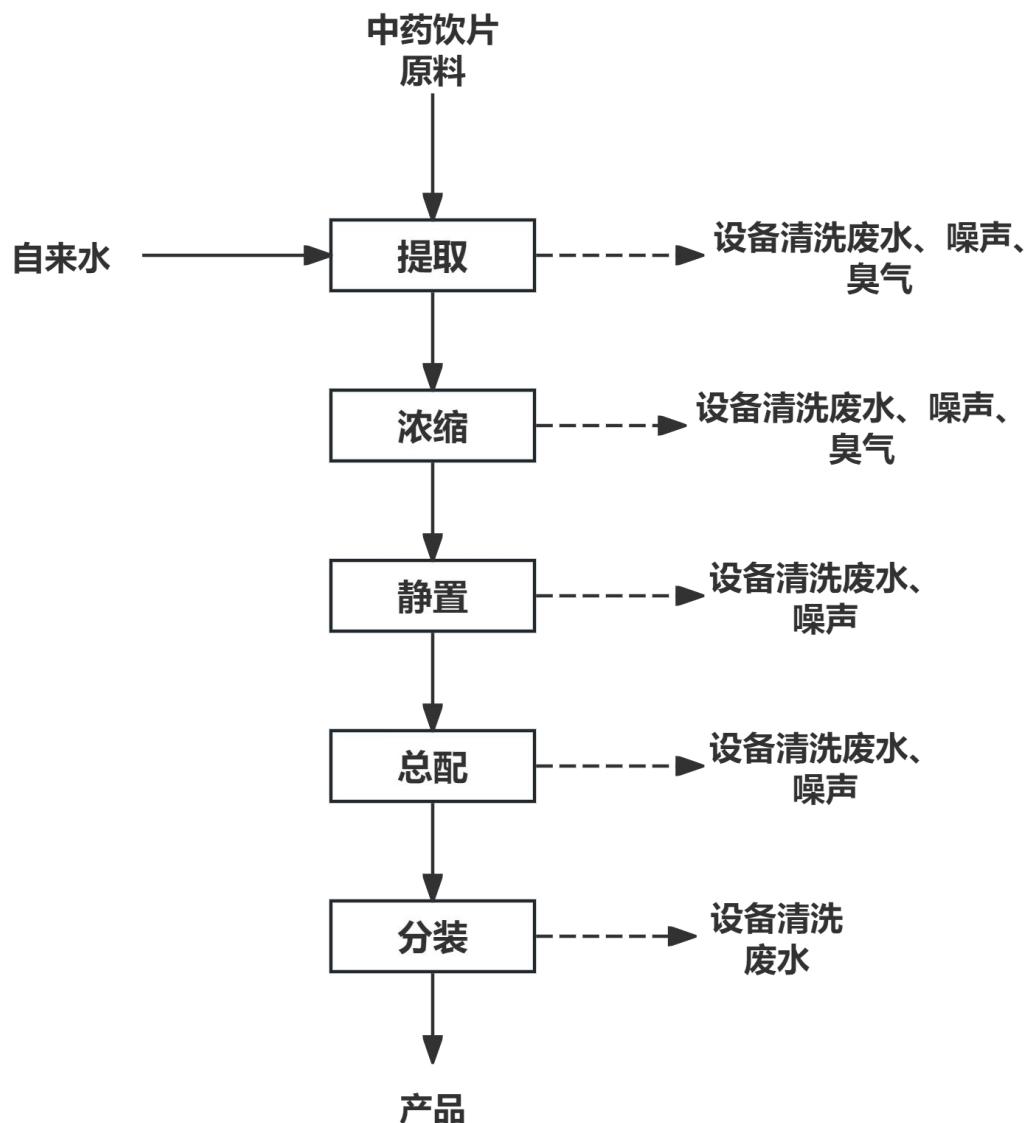


图 2-2 液体合剂、洗剂、滴鼻剂、滴耳剂、搽剂、口服溶液制造工艺流程图

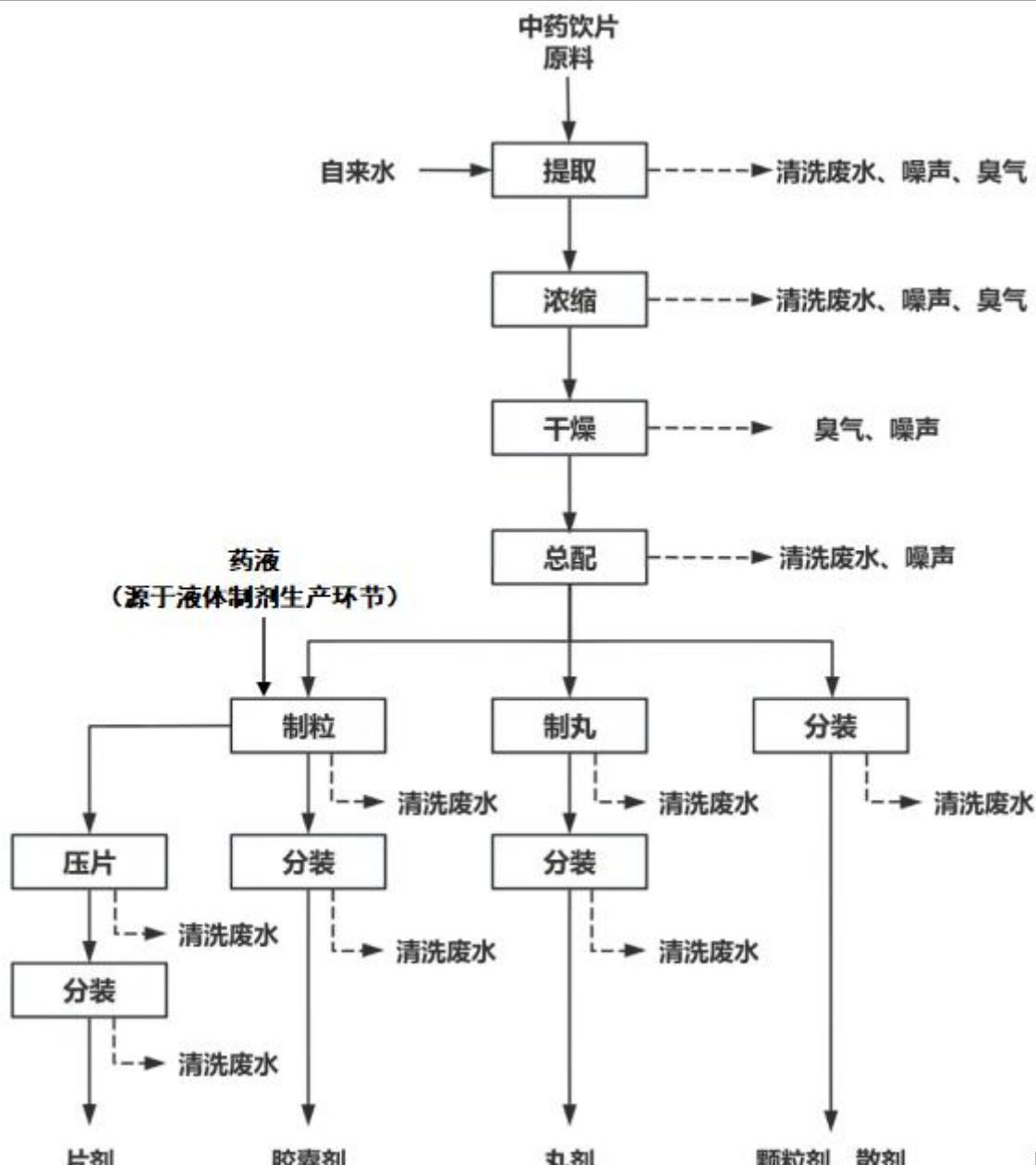


图 2-3 丸剂、片剂、颗粒剂、散剂、胶囊剂制造工艺流程图

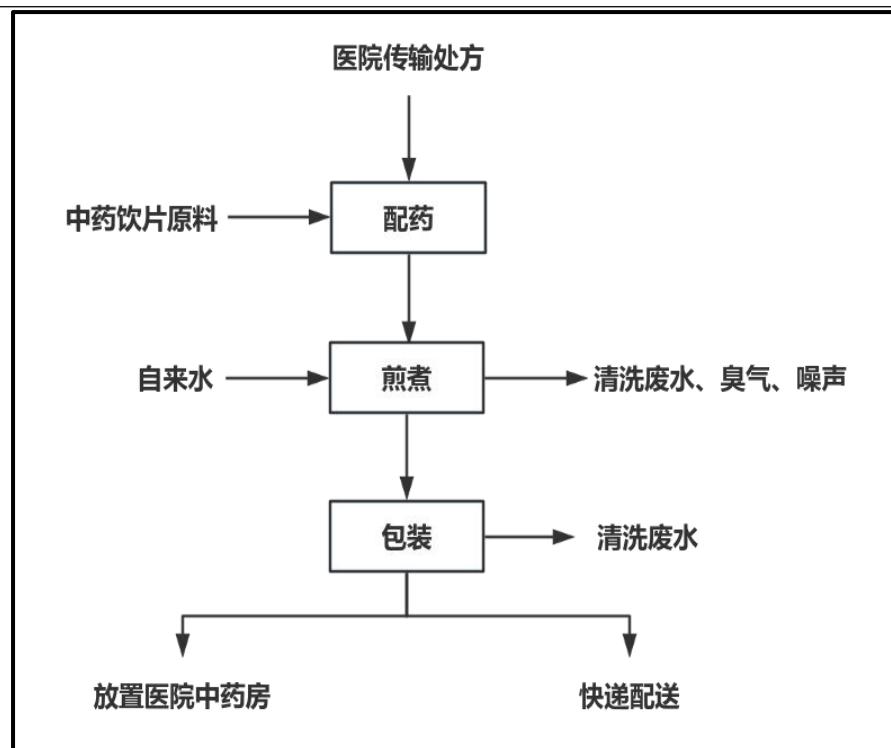


图 2-4 代煎药方、膏方工艺流程

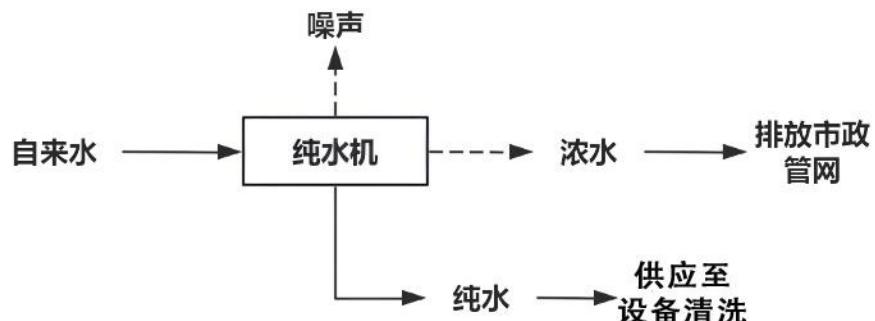


图 2-5 纯水制备流程

10.2 工艺流程说明

液体合剂类（液体合剂、洗剂、滴鼻剂、搽剂、滴耳剂、口服溶液）生产工艺：

(1) 提取：中药饮片投入多能提取罐，加入 10 倍自来水，通入蒸汽加热至 100℃，共提取 2 次，每次 1~2 小时，提取过程加热会使各类中药材产生少量臭气，提取结束后设备清洗会产生清洗废水。

(2) 浓缩：提取液在 70~80℃的温度下减压浓缩至要求的相对密度，浓缩时间约为 5~6 小时，浓缩过程加热会使各类中药材产生少量臭气，提取结束后设备清洗会产生清洗废水。

(3) 静置：浓缩液达到要求的相对密度后置于静沉罐，通入冷却水后静置沉淀 3~5

天，抽取上清液。静置结束后设备清洗会产生清洗废水。

（4）总配：将药液置于调配罐，加入辅料搅拌，并加入纯水至规定量，随后缓速搅拌0.5~1小时。总配结束后设备清洗会产生清洗废水。

（6）分装：配液后将药液灌装入各种规格的包装，即为成品。分装结束后会产生清洗废水。

固体合剂类（丸剂、片剂、颗粒剂、散剂、胶囊剂）生产工艺：

（1）提取：中药饮片投入多能提取罐，加入5~8倍自来水，通入蒸汽加热至100°C，共提取2次，每次1~2小时，提取过程加热会使各类中药材产生少量臭气，提取结束后设备清洗会产生清洗废水。

（2）浓缩：提取液在70~80°C的温度下减压浓缩至要求的相对密度，浓缩时间约为5~6小时，浓缩过程加热会使各类中药材产生少量臭气，提取结束后设备清洗会产生清洗废水。

（3）干燥：浓缩后的物料浸入热风循环烘箱，在60~90°C条件下干燥4~16小时。此过程会产生少量臭气。

（4）制粒、制丸、压片：将混合后的药物制成不同形体，通常为制丸、制粒、压片。制粒是指将提取物粉末加入少量液体制剂环节药液混合均匀制成软材，软材通过挤压、破碎设备变成颗粒。制丸是指中药细粉与少量水交替润湿及撒布在制丸缸中，不断翻滚，逐层增大至要求大小的丸。压片是指将制粒后的颗粒通过压片设备压制定型成为符合要求大小的片剂。制粒过程使用破碎设备，此过程会产生破碎粉尘。

（5）分装：将各种形体的药剂分装入各种规格的包装，即为成品。分装结束后会产生清洗废水。

其他工艺流程：

（1）制纯水：自来水通过管道进入纯水机，经过原水箱、机械过滤器、活性炭过滤器、保安过滤器、反渗透装置、中间水箱、离子交换系统等若干道工序后进入纯水箱待用，后续用于特殊设备清洗。本项目所用纯水机的产水率为65%，产生的浓水排入市政污水管网。

（2）代煎药方/膏方：按医院订单及药方，分拣好所需药材后，投入煎药机或单煎炉，通入一定量的自来水进行蒸煮作业，不同的药剂所需时间不同，蒸煮完成后通过灌装机或膏方包装机装入密封包装袋中。蒸煮过程会产生少量中药臭气异味，分装结束后

进行分装设备清洗会产生清洗废水。

表 2-8 产污环节汇总

污染类别	产污环节	污染因子	处理方式
废气	蒸馏	臭气浓度	加强车间通排风
	提取	臭气浓度	加强车间通排风
	干燥	臭气浓度	加强车间通排风
	煎煮	臭气浓度	生物喷淋塔吸附
	制粒	颗粒物	布袋除尘器
废水	员工生活	生活污水	经三级化粪池预处理后排入市政管网，由江海污水处理厂接收处理。
	清洗设备	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、TP、TN、SS	经厂内自建污水处理设施与处理后排入市政管网，由江海污水处理厂接收处理。
	喷淋废水	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、SS	经厂内自建污水处理设施与处理后排入市政管网，由江海污水处理厂接收处理。
	浓水	/	达标排放市政污水管网
噪声	生产设备	等效 A 声级	厂房隔声
固废	生活垃圾	员工办公、生活	环卫部门定期清运
	一般固废	生产过程	交由一般固废处理单位处理
		废包装材料	
		废抹布和手套	
		药渣	
		布袋收集粉尘	
	污水处理	污泥	

与项目有关的原有环境污染问题

建设项目属于新建项目，无原有环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	<h4>3.1 环境质量现状</h4> <h5>3.1.1 环境空气质量现状</h5> <p>(1) 区域环境空气质量达标情况</p> <p>根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024年修订）》，项目所在地属环境空气质量二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准。</p> <p>根据《2024年江门市环境质量状况公报》，江海区2024年度环境空气质量状况见下表3-1。</p> <p style="text-align: center;">表3-1 2024年江海区空气质量状况统计数据一览表</p>						
	序号	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
	1	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67%	达标
	2	NO ₂	年平均质量浓度	28	40	60.00%	达标
	3	PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	68.57%	达标
	4	PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	35	68.57%	达标
	5	CO	24小时平均第95百分位数浓度	900	4000	22.50%	达标
	6	O ₃	日最大8小时平均第90百分位数浓度	175	160	109.38%	不达标
<p>由上表数据可知，本项目所在区域的环境空气质量中二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、PM₁₀、PM_{2.5}几项指标均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准，其中臭氧日最大八小时均浓度第95位百分数未达到相应标准值，占标率为109.38%，说明项目所在区域为环境空气质量不达标区。</p> <p>为改善环境质量，江门市已印发《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府【2022】3号）、《江门高新区（江海区）生态环境保护“十四五”规划》（江开发【2022】6号）：</p> <p>①建立空气质量目标导向的精准防控体系，实施空气质量精细化管理，加强重点区域、重点时段、重点领域、重点行业治理，强化分区分时分类差异化精细化协同管控，到2025年全市臭氧浓度进入下降通道。深化大气污染联防联控。深化区域、部门大气污染联防联控，开展区域大气污染专项治理和联合执法，推动臭氧浓度逐步下降、城市空气质量优良天数比例进一步提升。优化污染天气应对机制，完善“市-县”污染天气应对预案体系，逐步扩大污染天气应急减排的实施范围，完善差异化管控机制。加强高污染燃料禁燃区</p>							

管理。②加强油路车港联合防控。持续加强成品油质量和油品储运销监管。深化机动车尾气治理。加强非道路移动源污染防治。③深化工业源污染治理。大力推进 VOCs 源头控制和重点行业深度治理。深化工业炉窑和锅炉排放治理。④强化其他大气污染物管控。以臭氧防控为核心，持续推进大气污染防治攻坚，强化多污染物协同控制和区域、部门间联防联控，推动臭氧浓度进入下降通道，促进我市空气质量持续改善。

（2）环境空气质量补充监测

为了解项目所在地周围环境 TSP 污染因子的空气质量现状，本项目引用《江门市庆鸿硅胶制品有限公司现状监测报告》中于 2022 年 11 月 23 日~2022 年 11 月 25 日对项目所在地周边区域进行的环境空气质量监测数据，引用监测因子为 TSP，引用点位为 G1（礼乐中心小学），G1 位于本项目西南面 4884m。引用的检测点位位于本项目周边区域 5km 范围内，采样时间在 3 年之内，引用的监测数据符合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）要求，监测基本信息见下表 3-2。

表 3-2 其他污染物补充监测点位基本信息表

监测点名称	监测点坐标		引用监测因子	监测时段	监测频次	相对厂界距离/m
	经度	纬度				
G1（礼乐中心小学）	113.090910E	22.532107N	TSP	2022 年 11 月 22 日~2023 年 11 月 25 日	1 次/天 共 3 天	4884

引用的监测结果见下表 3-3。

表 3-3 补充监测结果一览

采样点	检测项目	检测结果（日均值）	标准限值	计量单位	结果评价
G1	TSP	浓度范围 54~65	450 (8 小时平均)	μg/m ³	达标

根据环境空气质量补充监测结果，项目所在区域的 TSP8 小时均值浓度范围为 54~65μg/m³，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：“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。”，则可折算 TSP 的 8 小时平均浓度限值为 450μg/m³，监测结果表明 TSP 可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，判断项目所在区域的环境空气质量较好。

3.1.2 地表水环境质量现状

项目废水排入江海污水厂处理，尾水处理达标后排入麻园河。根据《关于印发《江门市江海区水功能区划》的通知》（江海农水〔2020〕114号），麻园河属于IV类水体，其水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》：“地表水环境：引用与建设项目距离近的有效数据，包括近3年的规划环境影响评价的监测数据，所在流域控制单元内国家、地方控制断面监测数据，生态环境主管部门发布的水环境质量数据或地表水达标情况的结论。”麻园河无生态环境主管部门发布的水环境质量数据，本次评价引用江门市宇隆汽机车配件有限公司委托广东乾达检测技术有限公司于2023年11月28日~30日对江海污水处理厂排污口汇入麻园河断面上游800m处的水质监测报告进行评价，监测报告编号为：QD20231120A1，检测结果见下表。

表 3-4 地表水质量达标情况表

检测点位	检测项目	检测结果mg/L			参考限值 mg/L
		11.28	11.29	11.30	
W1（江海污水处理厂排污口汇入麻园河断面上游800m处）	水温	20.4	18.4	19.8	/
	pH值	7.2	7.3	7.5	6~9
	悬浮物	14	15	17	/
	化学需氧量	28	29	26	30
	五日生化需氧量	5.8	6	5.8	6
	氨氮	1.34	1.21	1.13	1.5
	总磷	0.28	0.25	0.28	0.3
	石油类	0.11	0.15	0.13	0.5
	阴离子表面活性剂	0.08	ND	ND	0.3
	溶解氧	3.4	3.1	4.1	≥3

从上表可知，麻园河监测断面W1的各项监测数据可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类水质标准。说明项目所在区域麻园河水质状况良好，因此项目所在评价区域为达标区。

3.1.3 声环境质量现状

根据《江门市声环境功能区划》，本项目所在区域属3类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，“厂界

	<p>外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”。本项目 50 米范围内无声环境敏感点，因此无需开展声环境质量现状监测。</p>
	<p>3.1.4 地下水、土壤环境质量现状</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，原则上不开展地下水、土壤环境质量现状。根据现场踏勘，本项目将对利用的场地做好防腐防渗措施，危险废物、固体废物将严格落实分类收集和分开堆放，不直接接触地面，全厂实行硬底化，故不涉及地下水、土壤污染途径。</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，"原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值"。本项目生产单元全部经过硬底化处理，危废暂存区作防腐防渗处理，不抽取地下水，不向地下水排放污染物，基本不存在土壤、地下水环境污染途径。因此，本项目不开展地下水、土壤环境质量现状调查。</p> <p>3.1.5 生态环境质量现状</p> <p>本项目厂区范围内土地已平整，占地范围内不含生态环境保护目标，因此不需要开展生态环境现状调查。</p>

环境 保护 目标	<p>3.2 环境保护目标</p> <p>3.2.1 大气环境保护目标</p> <p>项目厂界外 500 米范围内大气环境保护目标见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 大气环境保护目标</p>								
	序号	名称	方位		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
	1	汇源新苑	E°	N°	居民	约 150 人	大气 二级	西北	195
	2	新城雅苑	113.126218	22.564562	居民	约 300 人		西北	212
	3	宏都新城	113.124802	22.564133	居民	约 600 人		西北	387

4	高新区综合服务中心	113.125783	22.565646	员工	约 300 人		西北	365
---	-----------	------------	-----------	----	---------	--	----	-----

3.2.2 地下水环境保护目标

项目厂界外 500 米范围内无地下水环境保护目标。

3.2.3 噪声环境保护目标

本项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。

3.2.4 生态环境保护目标

项目用地范围内无生态环境保护目标。

3.3 污染物排放标准

3.3.1 废气排放标准

(1) 有组织废气

项目有组织排放的废气污染物主要为颗粒物以及臭气浓度。

DA001 排放的颗粒物执行《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1 排放限值：颗粒物 30mg/m³；

DA002 排放的臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放标准限值。

表 3-6 有组织大气污染物排放标准

排放源	污染物	标准限值		执行标准
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
DA001	颗粒物	30	—	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1
DA002	臭气浓度	2000(无 量)	—	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2

(2) 无组织废气

①厂界颗粒物执行《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控点浓度限值：1.0mg/m³；

②厂界臭气浓度、氨及硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二

污染物排放标准

级新改扩建标准值；

表 3-7 大气污染物排放标准（无组织）

排放源	污染物	标准值 (mg/m ³)	执行标准
厂界无组织	颗粒物	1.0	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控点浓度限值
	臭气浓度	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级新改扩建
	氨	1.5	
	硫化氢	0.06	

3.3.2 废水排放标准

根据建设单位提供资料，本项目原辅材料中使用的中草药不涉及《中华人民共和国药典》所列的“有小毒”“有毒”“有大毒”及总汞、总砷等重金属类；同时根据《中药类制药工业水污染物排放标准》（GB21906-2008），该标准“适用于企业向环境水体的排放行为，企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，有毒污染物总汞、总砷在本标准规定的监控位置执行相应的排放限值；其他污染物的排放控制要求由企业与城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准，并报当地环境保护主管部门备案”。因此，项目生活污水经化粪池预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级排放标准以及江海污水处理厂进水标准的较严者后纳管排入江海污水处理厂处理，生产废水经自建污水站处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级排放标准以及江海污水处理厂进水标准的较严者后纳管排入江海污水处理厂处理，尾水排入麻园河。

表 3-8 废水排放标准（单位：mg/L）

废水类型	污染因子	排放限值	排放标准
生活污水/生产废水	COD _{Cr}	500	广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准
	BOD ₅	300	
	SS	400	
	NH ₃ -N	—	
	COD _{Cr}	220	江海污水处理厂进水标准
	BOD ₅	100	
	SS	150	
	NH ₃ -N	24	

TP	4.0	较严值
TN	45	
COD _{Cr}	220	
BOD ₅	100	
SS	150	
NH ₃ -N	24	
TP	4.0	
TN	45	

3.3.3 噪声排放标准

项目营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

表 3-9 噪声排放标准（单位：dB（A））

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3类	65	55

3.3.4 固废

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中贮存、处置标准。

3.4 总量控制指标

3.4.1 水污染物排放总量控制指标

本项目无需申请水污染物总量控制指标。

3.4.2 大气污染物排放总量控制指标

本项目产生的主要大气污染物为臭气、颗粒物。无需申请总量控制指标。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

本项目租用已建厂房进行建设，施工期仅进行内部装修，不涉及土建。设备安装时会产生噪声以及废弃包装物。本评价要求建设单位合理安排设备安装时间，避免在夜晚进行施工，减轻施工期对周边环境的影响；废弃包装物进行收集后交由资源回收公司回收。通过落实上述环境保护措施，项目施工期对周边环境影响不大。

运营期环境影响和保护措施	4.1 水污染源环境影响分析									
	4.1.1 水污染物产生及排放情况									
<p>（1）生活污水</p> <p>本项目劳动定员 300 人，均不在厂内食宿，生活用水系数分别按《用水定额第 3 部分：生活（DB44_T1461.3-2021）》附录 A 表 A.1 中的先进值 $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$（无食堂和浴室）进行核算，本项目每年生活用水量为 $3000\text{m}^3/\text{a}$。</p> <p>生活污水产生量按生活用水量的 90%计，则生活污水产生量为 $2700\text{m}^3/\text{a}$，生活污水经三级化粪池预处理后纳管排入江海污水处理厂。</p> <p>参照《给水排水常用数据手册（第二版）》，典型生活污水水质 COD_{Cr}: 250mg/L、BOD_5: 100mg/L、SS: 100mg/L、$\text{NH}_3\text{-N}$: 20mg/L。三级化粪池对 SS 的去除效率参照《环境手册 2.1》中常用污水处理设备及去除率中给定的 30%，COD_{Cr}、BOD_5 和氨氮去除效率参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》数据，即 COD_{Cr} 去除率为 20%，$\text{NH}_3\text{-N}$ 去除率为 3%，考虑到三级化粪池对 BOD_5 去除率较低，本项目保守取 10%）。生活污水污染物产生及排放情况具体详见下表，项目生活污水可达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和江海污水处理厂接收标准的较严者。</p>										
表 4-1 生活污水产生及排放情况										
产污环节	污染源	污染物	污染物产生			治理措施	污染物排放			
			核算方法	产生量 t/a	产生浓度 mg/L		核算方法	排放量 t/a	排放浓度 mg/L	
生活污水	员工办公、生活	废水量	系数法	2700	--	三级化粪池预处理后排入市政管网		2700	--	2400
		COD_{Cr}	类比法	0.675	250			0.540	200	
		BOD_5		0.270	100			0.243	90	
		SS		0.270	100			0.189	70	
		$\text{NH}_3\text{-N}$		0.054	20			0.052	19.4	

（2）生产废水

本项目产生的生产废水为：纯水制备产生的浓水、设备清洗废水及喷淋塔废水。根据前文工程分析章节水平衡核算，生产用水量合计为 $34425.6\text{m}^3/\text{a}$ ，其中纯水用量为 $1861\text{m}^3/\text{a}$ ；

清洗废水排放量 17680m³/a，喷淋废水排放量为 6m³/a，浓水排放量为 1002m³/a，纯水系统的浓水与生产废水一同经（DW001）排放口与处理后的生产废水一同排放，设备清洗废水以及喷淋废水进入自建设污水处理站进行处理，达标排放至市政管网，由江海污水处理厂接收进行深度处理，尾水排入麻园河。

项目浓水主要来源于纯水制备，纯水制备用水采用市政自来水管网供水，水质较好，纯水制备多道工序后分离出的浓水中的污染物浓度较低，项目浓水水质参考江门市高力依科技实业有限公司实测数据以及《纯水制备过程中氨氮和总氮在制水废水中的富集》（陈磊）文献内容进行取值，具体类比分析情况如下：

表 4-2 浓水污染物依据类比性分析一览表

类型	江门市高力依科技实业有限公司	《纯水制备过程中氨氮和总氮在制水废水中的富集》（陈磊）	本项目	结论
纯水机工作原理	一级 RO 反渗透纯水制备工艺	二级 RO 反渗透纯水制备工艺	一级 RO 反渗透纯水制备工艺	相似
污染物类别	pH 值、CODcr、SS、氨氮、BOD ₅ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺	pH 值、CODcr、SS、氨氮、TN、TP、硝酸盐氮	pH 值、CODcr、SS、氨氮	相似
废水类型	一级反渗透产生的废水	一级、二级反渗透产生的废水	一级反渗透产生的废水	相似
结论	类比项目纯水制备工艺、废水类型、污染物因子与本项目均相似，故可类比。			

表 4-3 浓水水质参考

序号	项目	浓度 (mg/L)			DB44/26-2001 第二时段三级标准	江海污水处理厂接管标准	是否达标
		江门市高力依科技实业有限公司	《纯水制备过程中氨氮和总氮在制水废水中的富集》（陈磊）	本项目取值			
1	pH	7.46	7.4	7.4(无量纲)	6~9	6~9	是
2	悬浮物	5	<5	4	400	150	是
3	CODcr	12	8	10	500	220	是
4	氨氮	0.181	<0.1	0.1	—	24	是

根据《排污许可证申请与核发技术规范—中成药生产》（HJ 1064—2019）生产废水污染物因子为 pH、悬浮物、色度、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油、总有机碳、总氰化物、急性毒性。本项目所使用药材均为天然植物，不涉及毒性饮片，原料药材成分不涉及氰化物，不含汞、砷等有毒物质，故不将总氰化物、急性毒性纳

入废水特征污染物。参考同类型行业项目，项目生产废水主要污染因子为 pH、CODcr、BOD₅、SS、NH₃-N、TP、TN。

项目生产废水产生源强参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的《274 中成药生产行业系数手册》，以中药饮片为原料，且不使用有机溶剂的煮提产物的产污系数为：化学需氧量 103000g/t-中药饮片，氨氮 2350g/t-中药饮片，总磷 710g/t-中药饮片，总氮 3840g/t-中药饮片。本项目中药饮品年用量为 400 吨，废水量为 17686t/a，故可推算出 CODcr 41.2t/a (103000g/t-中药饮片 × 400 吨 / 1000000 = 41.2t)、氨氮 0.94t/a (2350g/t-中药饮片 × 400 吨 / 1000000 = 0.94t)、总磷 0.284t/a (710g/t-中药饮片 × 400 吨 / 1000000 = 0.284t)、总氮 1.536t/a (3840g/t-中药饮片 × 400 吨 / 1000000 = 1.536t)，则各污染物产生浓度分别为 CODcr 2329.53mg/L、氨氮 53.15mg/L、总磷 16.06mg/L、总氮 86.85mg/L。参考《<制药工业水污染物排放标准 中药类>编制说明》（征求意见稿）（国家环境保护总局环境标准研究所 2007 年 9 月）的调查数据，中药制药企业生产废水进水 BOD₅ 浓度范围为 29.3~1260 mg/L，大多数厂家在 300 mg/L 以下；进水 SS 浓度范围为 29~1643.8 mg/L，大多数厂家在 250 mg/L 以下，本项目选取最高浓度，即 BOD₅ 1260 mg/L、SS 1643.8 mg/L。

考虑项目除臭装置喷淋废水也排入到厂内自建设污水处理站一同处理，类比《浙江省新昌县医药药材有限公司年产 400 吨中药代煎服务技改项目竣工环境保护验收监测报告》（备案号：新环规备[2020]86 号，2022 年 10 月 10 日；排污许可登记编号：91330624704501022G001Y）中的验收监测数据（验收监测报告编号：浙瑞检 Y202211307），具体类比见下表。

表 4-4 本项目与引用项目的可类比性分析

类比项目	浙江省新昌县医药药材有限公司年产 400 吨中药代煎服务技改项目	本项目	结论
产品种类及产能	代煎中药（药方、膏方）400 吨	中药制剂 467 万剂，代煎药方、膏方 114 万张	项目产品类别及产能具有相似性
原辅材料用量	中药材（不含毒性饮片）年用量 400 吨	中药饮片（不含毒性饮片）年用量 400 吨	相似
废水类型	设备清洗废水和喷淋废水	设备清洗废水、喷淋废水	相似
废水处理	1981.5m ³ /a	17686m ³ /a	本项目废水与原料比值为 44.215，相对参照项目废水与原

量			料比值 4.95 高, 故本项目废水参照该项目废水浓度具有可行性
---	--	--	----------------------------------

表 4-5 项目生产废水源强取值一览表

类别	污染物	《274 中成药生产行业系数手册》推算	《<制药工业水污染物排放标准 中药类>编制说明》(征求意见稿) 调查数据	类比项目产生浓度 (mg/L)	本项目产生浓度取值 (mg/L)
生产废水	CODcr	2329.53	/	531-534	2329.53
	BOD ₅	/	1260	/	1260
	SS	/	1643.8	32-34	1643.8
	氨氮	53.15	/	1.15-1.18	53.15
	TN	86.85	/	/	86.85
	TP	16.06	/	3.33-3.35	16.06

4.1.2 废水处理措施可行性分析

(1) 生活污水处理设施可行性分析

化粪池是指流经池子的污水与沉淀污泥直接接触, 有机固体通过厌氧细菌作用而分解的一种沉淀池。化粪池由相连的三个池子组成, 中间由管道联通, 生活污水进入第一池, 池内混合物开始发酵分解、因比重不同可自然分为三层, 上层为糊状粪皮, 下层为块状或颗粒状沉渣, 中层为比较澄清的污液。在上层粪皮和下层沉渣中含细菌和寄生虫卵最多, 中层含虫卵最少, 初步发酵的中层污液通过管道溢流至第二池, 而将大部分未经充分发酵的粪皮和沉渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的污液进一步发酵分解, 虫卵继续下沉, 病原体逐渐死亡, 污液得到进一步无害化, 产生的粪皮和沉渣厚度比第一池显著减少。流入第三池的污液一般已经腐熟, 其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。经三级化粪池处理后生活污水水质可达到广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准和江海污水处理厂进水水质标准的较严值。

(2) 生产污水处理设施可行性分析

项目设备清洗废水进入项目自建污水站处理。本项目建设 1 座废水站, 设计处理水量为 80t/d。废水处理工艺采用“调节+UBF 厌氧反应+接触氧化+混凝沉淀”, 具体的废水处理工艺说明如下。

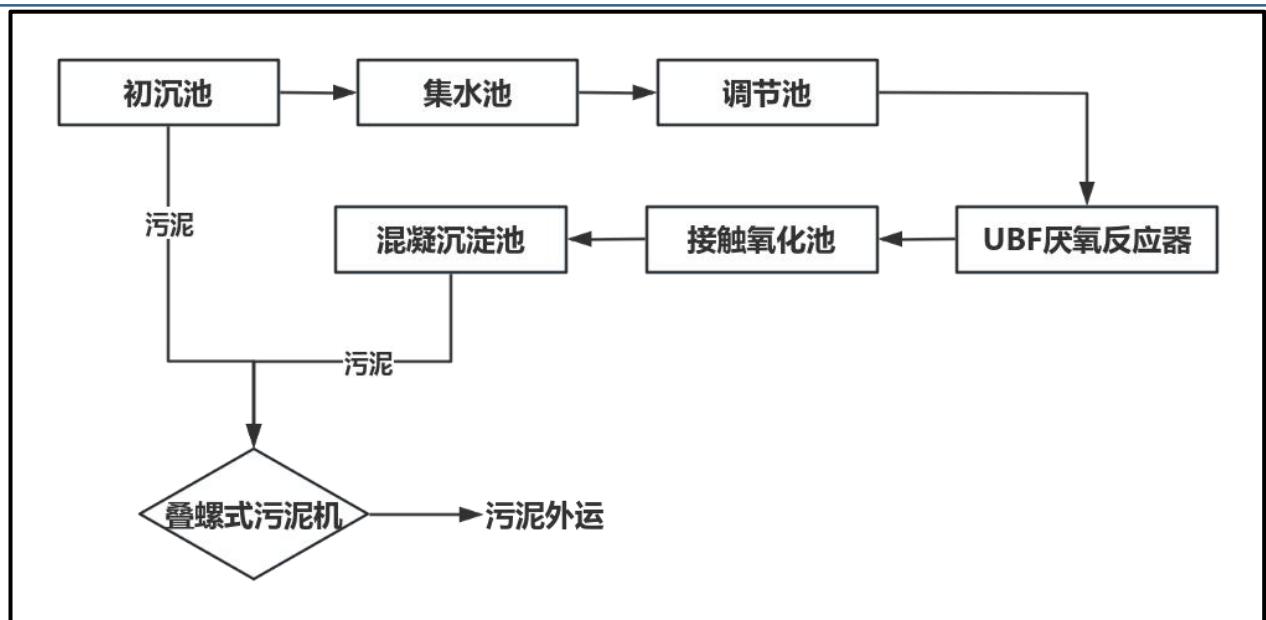


图 4-1 废水处理工艺流程图

初沉池（预处理）：废水预处理主要用于去除较大形状杂物、初步去除废水中的 SS，以保证后续生化处理的正常运行，宜采用加药并固液分离的预处理措施，目前主流的工艺有气浮、沉淀工艺，本项目采用初沉池沉淀工艺，通过重力沉淀作用去除 SS。

调节池：收集车间产生的水洗废水，由于车间来水水质水量波动比较大，因此各类废水在此处进行水质水量的调节，均衡水质水量。

UBF 厌氧反应器：即上流式厌氧复合床反应器，是近年来开发的一种新型反应器，UBF 具有很高的生物固体停留时间并能有效降解有毒物质，是处理高浓度有机废水的一种有效的、经济的技术。该反应器兼有上流式厌氧污泥床（UASB）和厌氧滤池（AF）的优点。污泥截留能力及抗冲击负荷能力强，污泥质量浓度高。其功能不仅在于去除废水中的有机物，而且还可通过水解酸化作用将难生物降解的有机物转化成易生物降解有机物，提高对有机物的去除率。

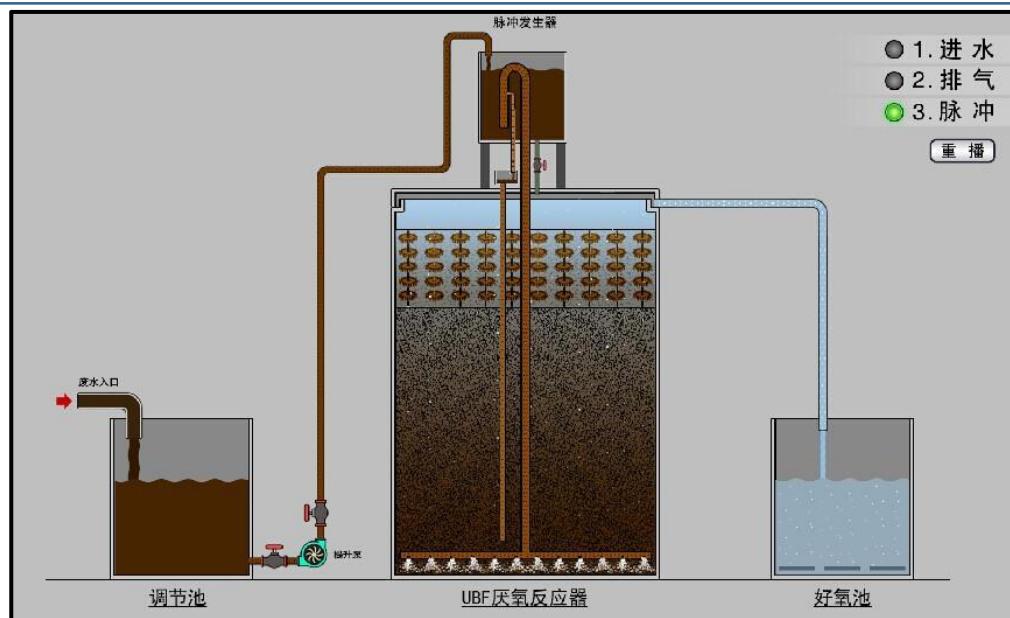


图 4-2 UBF 反应器示意图

接触氧化池：生物接触氧化法是一种介于活性污泥法和生物滤池法之间的生物膜法工艺，其特点是在池内设置填料，池底曝气对废水进行充氧，并使池体内污水处于流动状态，以保证废水与池内的填料充分接触，避免生物接触氧化池中存在废水与填料接触不均匀的缺陷。其净化废水的基本原理与一般生物膜法相同，以生物膜吸附废水中的有机物，在有氧的条件下，有机物由微生物氧化分解，降低废水中的 COD 值，废水得到净化。

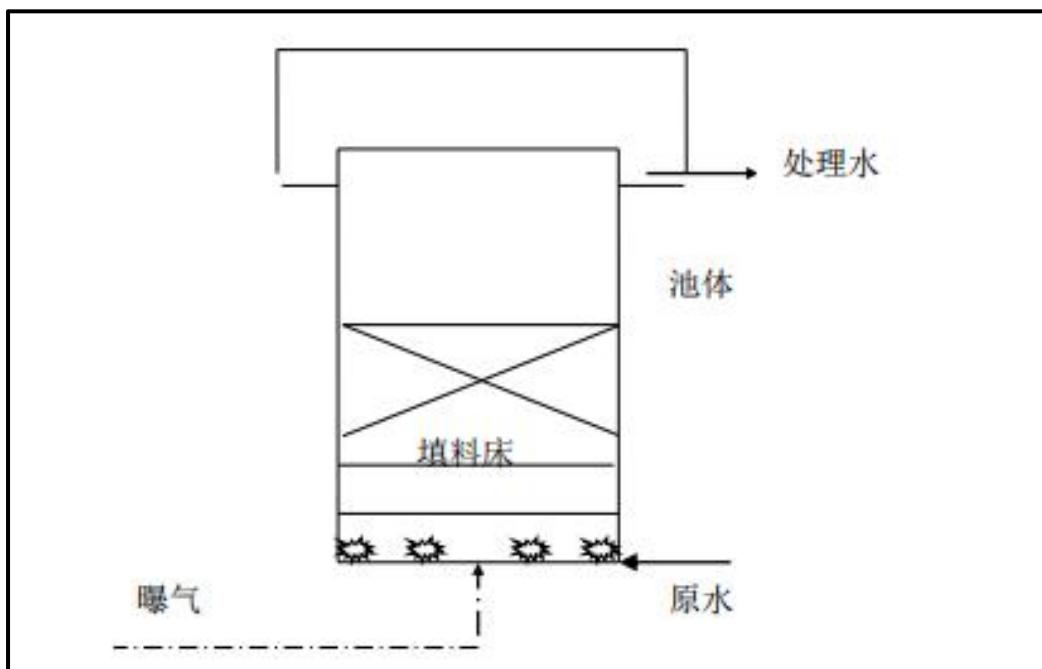


图 4-3 接触氧化池结构示意图

生物接触氧化池采用推流式两段方式运行，推流两段式接触氧化与混合式流程较大的区别是推流式把生化处理过程中的高负荷段和低负荷段真正分开了，经泥水分离后进入第

二级氧化池处理，有利于降低进入第二段生物接触氧化池的负荷，同时减小污泥量。其有机物降解如图所示。

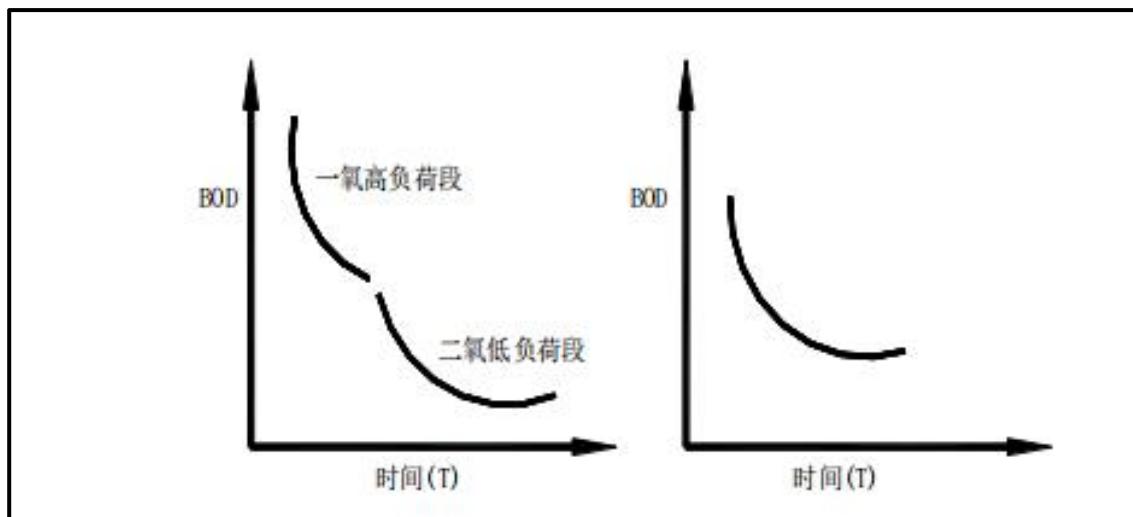


图 4-4 接触氧化池降解曲线

混凝沉淀池：经生物处理后的废水中含有一定量的脱落生物膜，必须经过沉淀处理，去除悬浮物，使水质变清。通过投加混凝剂处理，目的是将细小颗粒凝结成大颗粒，经混凝反应处理后的废水进入沉淀池进行固液分离；沉淀池原理应用于提高处理效果极为有利。根据水中悬浮物的密度、浓度及凝聚性，沉淀过程可分为 4 种类型：①自由沉淀。颗粒呈离散状态，互不干扰，其形状、大小、密度等均不改变，沉淀速度恒定。悬浮物浓度不高且无絮凝性时，常发生这类沉淀。②絮凝沉淀。当水中悬浮物浓度不高，但有絮凝性时，在沉淀过程中颗粒互相凝聚，其粒径和质量增大。③成层沉淀。当悬浮物浓度较高，颗粒下沉受到周围其他颗粒的干扰，互相牵扯形成层状物整体沉淀，在颗粒层与澄清水层之间存在明显的界面。沉淀速度就是界面下降的速度。④压缩沉淀。当悬浮物浓度很高，颗粒很高，颗粒互相接触，互相支撑时，在上层颗粒的重力作用下，下层颗粒间的水被挤出，颗粒被压缩。经过沉淀后，泥水分离，清液通过池体上部流出，池体底部污泥通过重力排入混凝反应池进行压滤脱水工艺。最终出水经排放口达标排放。

污泥压滤：经初沉池、混凝沉淀池（二沉池）处理产生的污泥通过叠螺式污泥脱水机脱水后外运处置。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药—中成药生产》（HJ1064-2019）表 3 综合废水治理设施预处理系统（格栅、混凝、沉淀、中和调节、气浮、其他），生化处理系统（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、芬顿氧化、膜分离、其他），项目废水治理设施工艺属于可行技术。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中的《274 中成药生产行业系数手册》，末端治理技术采用“厌氧生物处理+好氧生物处理+物理化学处理法”的治理设施，对于化学需氧量、总磷、总氮、氨氮的去除效率分别为 98%、94%、93%、95%，参照该类工艺对污染物的平均去除效率，对于生化需氧量及悬浮物污染物去除率本评价取 90%，废水处理后排放情况见下表。

表 4-6 废水处理排放情况

废水名称	废水量 t/a	指标	污染物					
			COD _{Cr}	BOD ₅	SS	TN	TP	
污水处理站进水情况	17686	浓度 mg/L	2329.53	1260	1643.8	86.85	16.06	
		产生量 t/a	41.200	22.284	29.072	1.536	0.284	
处理效率%			98	90	90	93	94	
污水处理站出水情况	17686	浓度 mg/L	46.5906	126	164.38	6.0795	0.9636	
		排放量 t/a	0.8240	2.2284	2.9072	0.1075	0.0170	
执行的排放限值		排放浓度 mg/L	300	150	180	45	4.0	
							35	

（2）依托江海污水处理厂的可行性分析

根据《江门三区一市污水专项规划》，项目选址位于江海污水处理厂纳污范围内。根据《江门高新技术产业开发区 2021 年度环境管理状况评估报告》：广东江门高新技术产业开发区依托江海污水处理厂为集中式污水处理厂，污水截污干管网已覆盖江门高新技术产业开发区全域，江海污水处理厂一期采用 A²/O 氧化沟工艺+二沉池工艺，设计规模 5 万吨/天，于 2010 年投入运营，二期采用 A²/O 生化池+MBR 膜工艺进行污水处理，设计规模 3 万吨/天，于 2013 年投入运营，目前项目设计总处理规模为 8 万吨/天。2018 年江海污水处理厂完成尾水提标改造工程并通过环保验收，设备运行稳定，出水水质达标，目前尾水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

①纳管可行性

根据《江门三区一市污水专项规划》等文件，本项目位置属于江海污水处理厂纳污范围。

②水量分析

江门市江海污水处理厂位于广东省江门市江海区江中高速与南山路交叉口的西南角，根据江海污水处理厂的总体规划，其总设计规模为每天处理 4 万立方米污水，目前已完成二期扩建，二期工程处理能力为 30000t/d。本项目建成后预计生活污水排放量为 2700t/a，即 9t/d，生产废水排放量为 17686t/a，即 58.95t/d，合计约占江海污水处理厂日处理能力的 0.196%，江海污水处理厂尚有余量接受本项目废水。

③水质分析

江海污水处理厂设计进水水质为：BOD₅ 150mg/L、COD_{Cr} 220mg/L、SS 100mg/L、NH₃-N 24mg/L、TN 45mg/L、TP 4.0mg/L；设计出水水质：BOD₅ 10mg/L、COD_{Cr} 40mg/L、SS 10mg/L、NH₃-N 5mg/L、TN 1 5mg/L、TP 0.5mg/L，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严值。

本项目生产废水处理后的浓度为：BOD₅ 16.1mg/L、COD_{Cr} 96.4mg/L、SS 12.8mg/L、NH₃-N 5.6mg/L，TP 3.3mg/L，TN 15.6mg/L。可满足江海污水处理厂的进水水质要求，不会对江海污水处理厂的水质造成冲击。

综上所述，本项目依托江海污水处理厂进行深度处理的措施是可行的。

本项目废水类别、污染物及污染治理信息见下表。

表 4-7 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	规律排放	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生产废水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP	江海污水处理厂	连续排放，流量稳定	TW001	生产废水处理设施	调节+UBF厌氧反应+接触氧化+混凝沉淀	DW001	是	一般排放口

2	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N		非连续排放，流量不稳定，但不属于冲击型排放	/	生活污水处理设施	三级化粪池	DW002	是	一般排放口
---	------	--	--	-----------------------	---	----------	-------	-------	---	-------

4.1.3 地表水环境影响分析

本项目产生的废水为生活污水生活污水经三级化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准和江海污水处理厂进水水质标准的较严者后排入纳污管网，由江海污水处理厂接收进行深度处理，尾水最终排入麻园河。本项目外排废水均可达标排放，因此项目对周围的地表水环境影响是可以接受的。

4.1.4 自行监测

根据《排污许可证申请与核发技术规范 制药一中成药生产》（HJ1064-2019），单独排入公共污水处理系统的生活污水无需开展自行监测。生产废水自行监测方案见下表：

表4-8废水自行监测

类别	监测位置	检测指标	监测频次	执行排放标准
废水	排放口 DW001	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、TP、TN、NH ₃ -N	1次/半年	广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段三级排放标准及江海污水处理厂进水标准较严值

4.2 大气污染源环境影响分析

4.2.1 大气污染物产排情况

本项目产生的废气主要为加热中药饮片原料时产生的臭气、污水处理设施产生的臭气、制丸时破碎提取物产生的粉尘。

表 4-9 废气产生环节

序号	产污工序	产污种类	污染物
1	蒸馏、提取、浓缩、煎煮	臭气	臭气浓度
2	破碎	破碎废气	颗粒物
3	污水处理设施	臭气	臭气浓度

(1) 破碎废气

干燥后的提取物使用破碎机进行破碎，将提取物制成为均匀细腻的粉末。制剂过程所消耗的中药饮片原料为 100t，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中的《2730 中药饮片加工行业系数手册》，年用小于 200 吨中药饮片，炮制过程颗粒物的产污系数为 2.69kg/t-中药饮片，破碎过程产生的颗粒物核算见下表。

表 4-10 破碎粉尘核算一览

工序	污染物	产污系数	用量 t/a	产生量 t/a	产生速率 kg/h
破碎	颗粒物	2.69kg/t-原料	100	0.269	0.112

破碎过程在密闭破碎机中进行，仅有投加过程中会产生少量的粉尘逸散，建设单位拟在破碎机处设置集气罩收集逸散粉尘，收集率约为 30%，处理效率预计可达 95%，处理后通过 15m 排气筒 DA001 高空排放。

(2) 臭气

本项目中药饮片原料在蒸馏、提取、浓缩、干燥、煎煮等过程中会因高温产生中药异味。本项目不涉及药物发酵、干馏等工艺，采用的中药材为植物药材，均不属于《医疗用毒性药品管理办法》中规定的毒性药物，不含砷、汞等重金属元素，生产过程中不额外添加化学品，不会产生有毒有害气体。由于异味中成分较为复杂，难以定性以单一污染因子表示，根据《排污许可证申请与核发技术规范制药工业 中成药生产》（HJ1064-2019），炮制过程产生的药材异味以臭气浓度表征，主要为中药产生的气味，本次环评仅作定性分析。

参考北京环境监测中心在吸取国外经验的基础上提出了恶臭 6 级分级法，详见下表，该分级法以嗅觉的感觉和人的主观感觉特征两个方面来描述各级特征，即明确了各级的差别，也提高了分级的准确程度。

表 4-11 恶臭分级方法

恶臭强度等级	特征
0	未闻到有任何气味，无任何反应
1	勉强能闻到有气味，但不易辨别气味性质（感觉阈值），认为无所谓
2	能闻到气味，且能辨认气味的性质（识别阈值），但感到很正常
3	很容易闻到味道，有所不快，但不反感
4	有很强的气味，而且很反感，想离开
5	有极强的气味，无法忍受，立即逃

根据上表判定本项目车间内的恶臭等级处于第 1 级或第 2 级，制剂车间内提取、蒸馏

等工序均在密闭设备内进行，煎药车间作业时关闭人员出入口，整体车间保持相对密闭，仅在调压放气和清理煎药机时会散发少量中药材气味，建设单位拟对煎药车间进行整室抽风换气的方式收集后引至楼顶生物喷淋塔处理，处理达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2相关污染物限值标准后经15米排气筒（DA002）高空排放。

（3）污水站臭气

本项目自行建设1座污水处理站用于处理生产废水，工艺采用厌氧+接触氧化，此过程中会产生轻微的臭味，主要污染物为氨气和硫化氢。根据美国EPA对污水处理系统恶臭污染物产生情况的研究，每处理1gBOD₅可产生0.0031gNH₃和0.00012gH₂S，本项目污水站BOD消减量约为1.242t/a，由此计算污水站恶臭气体NH₃、H₂S的产生量约为0.0039t/a、0.00015t/a。污水处理部分的恶臭污染物产生量较少，建设单位拟在臭气池体上方加盖减轻臭气不适感，氨气、硫化氢通过自由扩散的方式进行无组织排放，预计对周边大气环境的影响较小。

4.2.2 收集措施分析

（1）收集措施风量

①本项目拟在制剂车间内的破碎机周边进行废气收集，收集方式采取集气罩。据《简明通风设计手册》（孙一坚主编），上吸式集气罩风量计算公式为：

$$L = K \cdot P \cdot H \cdot V_x$$

式中，

P—排风罩敞开面的周长，m；

H—罩口至有害物源的距离，m；

V_x—边缘控制点的控制风速，m/s，可按下表取值；

表 4-12 按有害物散发条件选择的吸入速度

有害物散发条件	举例	最小吸入速度
以轻微的速度散发到几乎是静止的空气中	蒸汽的蒸发，气体或者烟总敞口容器中外逸，槽子的液面蒸发，如脱油槽浸槽等	0.25-0.5
以较低的速度散发到较平静的空气中	喷漆室内喷漆，间断粉料装袋，焊接台，低速皮带机运输，电镀槽，酸洗	0.5-1.0
以相当大的速度散发到空气运动迅速的区域	高压喷漆，快速装袋或装桶，往皮带机上装料，破碎机破碎，冷落砂机	1.0-2.5
以高速散发到空气运动很迅速的区域	磨床，重破碎机，在岩石表面工作，砂轮机，喷砂，热落砂机	2.5-10

注：当室内气流很小或者对吸入有利，污染物毒性很低或者是一般粉尘，间断性生产或产量低的情况，大型罩--吸入大量气流的情况，按表中取下限；当室内气流搅动很大，污染物的毒性高，连续生产或产量高，小型罩--仅局部控制等情况下，按表中取上限。

K—考虑沿高度分布不均匀的安全系数，通常取 K=1.4。

本项目所设集气罩的收集风量核算见下表。

表 4-13 上吸式集气罩风量核算一览

收集方式	位置	P m	H m	V _x m/s	K	L m ³ /s	数量	总风量 m ³ /h
集气罩	破碎机	2.0	0.4	0.5	1.4	0.56	4	8064

据计算，项目布袋除尘器需配置风量为 8064m³/h 的风机，考虑到风机运行时风管处的风量损失等因素，建议配置风机风量为 10000m³/h。

②本项目拟对煎药车间内的中药材臭气进行整体负压抽气收集。参考《采暖通风与空气调节设计规范》中 6.5.8 规定了空气调节区的换气次数：舒适性空气调节每小时不宜少于 5 次。本项目换气次数取 6 次/h，则项目煎药车间所需新风量为 8×车间面积×车间高度。煎药间（药渣暂存间位于煎药间内）面积共为 984.9m²，车间高度为 2.8m，经计算可得煎药间所需总抽风量为 16546.32m³/h，考虑到风阻等损耗，建议配置风机风量为 17000m³/h。

（2）收集效率

本项目收集效率参考《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（2023 年修订版）》：“设置集气罩收集废气，收集风速不低于 0.3m/s，收集的效率约取 30%。”因此本项目所设的破碎工序集气罩收集效率为 30%。煎药车间生产时内层车间为密闭状态，外层厂房关闭门窗，人员出入口处呈微负压，车间废气的收集率取 90%。

4.2.3 废气处理措施可行性分析

本项目主要排放的大气污染物为颗粒物及臭气。

（1）项目现拟设置 1 套废气处理设施（TA001），工艺采用“布袋除尘器”对破碎废气进行处理。参考《排污许可证申请与核发技术规范 制药一中成药生产》（HJ1064-2019）附录 B 表 B.1 废气治理可行技术参考表，处理颗粒物推荐的可行技术为袋式除尘；静电除尘；袋式除尘与湿式除尘的组合工艺等，本项目采用布袋除尘器装置处理，属于推荐的可行技术。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中的《中成药生产行业系数手册》，采用袋式除尘器的末端治理效率为 95%。

（2）项目拟设置 1 套“生物喷淋塔”（TA002）对煎煮废气进行处理。

生物喷淋塔：预先通过集气罩将废气收集起来，在风机的抽引下，通过管道进入填料式生物喷淋塔，吸收液在水泵压力的作用下，经喷淋嘴由上而下，塔内设有填料，填料内表面生长着各种微生物，气体经过填料时，与填料中的生物活性的介质充分接触传质，废气中有害物质得到吸收净化。当废气进入生物喷淋塔时，废气中的污染物从气相主体扩散到介质外层的水膜而被介质吸收，同时氧气也由气相进入水膜，后介质表面所附的微生物消耗氧气而把污染物分解，转化为二氧化碳、水和无机盐类。生物喷淋塔适用于处理常温、大风量、中浓度、易挥发的有机废气、臭气等。生物喷淋塔采用生物法通过培养微生物膜对废气及恶臭气体分子进行处理的生物法废气处理，生物喷淋塔通常采用先经预处理如水喷淋除去气体中的粉尘、降气体中的氨气和二氧化硫，调节气体的 pH 值，再经培养微生物膜对废气及恶臭气体分子进行处理的方式，通过对气体预处理为后续微生物的生长繁殖创造条件。生物喷淋塔主要是运用微生物除臭，通过微生物的生理代谢将具有臭味的物质加以转化，使目标污染物被有用分解去除，以到达恶臭的治理目的。生物喷淋塔是一种运用物体的吸附性能来到达除臭功能的机器，运用微生物在纤维质或多孔材料表面上形成生物膜去吸附、吸收和降解恶臭气体成分，转化为没有毒、没有害处、没有气味的物质。

参考《排污许可证申请与核发技术规范 制药一中成药生产》（HJ1064-2019）附录 B 表 B.1 废气治理可行技术参考表，处理臭气浓度推荐的可行技术为水喷淋、活性炭吸附等，本项目采用生物喷淋吸附装置处理，属于推荐的可行技术。参考《屠宰及肉类加工业污染防治可行技术》（HJ1285—2023），废气治理技术中的恶臭治理技术主要有：①化学除臭技术（化学除臭药剂一般采用植物提取剂或次氯酸钠，浓度为 1%左右，恶臭去除效率约为 65%~90%）、②生物除臭技术（包括生物过滤法和生物洗涤法两类，恶臭去除效率约为 70%~90%）、③物理除臭技术（吸附剂通常采用活性炭，吸附设备的选型设计应符合 HJ 2000 有关规定，恶臭去除效率一般可达到 90%以上）以及④复合除臭技术（采用前面①-③中两种或多种废气治理技术相结合，治理技术主要包括：工业油烟净化设备、化学洗涤及氧化和物理吸附，恶臭去除效率一般可达到 90%以上）。

结合上文分析，本项目除臭装置采用“生物喷淋塔”除臭属于可行技术，去除效率约为 70%~90%，本次评价保守估算，臭气污染物去除率取 70%。

4.2.4 项目废气产排情况汇总

项目废气产排情况见下表。

表 4-14 项目废气产排情况一览表

污	产	污染物	产生量 t/a	收集	处理措施及效	排放量	排放速率	排放浓
---	---	-----	---------	----	--------	-----	------	-----

染源	污环节			效率	率		t/a	kg/h	度 mg/m ³
D A 0 0 1	破碎	颗粒物	0.081	30%	布袋除尘器	有组织	0.004	0.0017	0.17
			0.188	/		无组织	0.188	0.078	/
D A 0 0 2	煎煮	臭气浓度	/	90%	生物喷淋塔	有组织	/	/	/

表 4-15 排放口设置情况一览表

编号	名称	底部中心坐标。		高度 m	内径 m	烟气 流速 m/s	排放 时间 /h	排放 工况	排放量 t/a	排放 速率 kg/h	排放标准
DA 001	粉尘排放口	113. 1272 30	22.5 6232 0	15	0.5	13.89	2400	连续	颗粒物 0.004	0.00 17	《制药工业大气污染物排放标准》(GB 37823-2019)表1
DA 002	煎煮废气排放口	113. 1268 82	22.5 6214 3	15	0.5	/	2400	连续	臭气浓度 /	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2

表 4-16 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算污染物浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001	颗粒物	0.17	0.0017	0.004
2	DA002	臭气浓度	/	/	/
一般排放口合计		颗粒物			0.004

表 4-17 大气污染物无组织排放量核算表

序号	污染源	产污环节	污染物	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)		
				标准名称				
1	厂界	破碎	颗粒物	《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 第二时段无组织排放监控点浓度限值	1.0	0.0567		
		煎药、蒸馏、提取、浓缩、烘干	臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中二级新改扩建标准		20(无量纲)		
		污水站	氨	1.5	0.0039			
			硫化氢	0.06	0.00015			
无组织排放总计								
无组织排放总计			颗粒物	0.0567				
			氨	0.0039				
			硫化氢	0.00015				

表 4-18 大气污染物年排放量核算

序号	污染物	有组织年排放量(t/a)	无组织年排放量(t/a)	年排放量(t/a)
1	颗粒物	0.004	0.0567	0.0607
2	臭气浓度	/	/	/
3	氨	0	0.0039	0.0039
4	硫化氢	0	0.00015	0.00015

4.2.5 非正常工况分析

废气的非正常工况主要考虑废气收集、处理设施故障，在此情况下处理效率均下降至0%。为保持废气处理系统正常运行，宜每季度进行一次维护，因此因维护不及时而导致故障的情况每年最多为4次。因此本项目非正常工况一年发生频次按照4次/年考虑，单次持续时间0.5-2h，本评价按照1h考虑。则大气污染源非正常工况具体情况见下表。

表 4-19 非正常工况排放情况

排放源	污染物	非正常排放原因	非正常排放速率 kg/h	非正常排放浓度 mg/m³	单次持续时间 h	年发频次	应对措施
DA001	颗粒物	废气装置失效	0.034	6.8	1	≤4	停机维护
DA002	臭气浓度	废气装置失效	/	/	1	≤4	停机维护

4.2.6 自行监测

参考《排污许可证申请与核发技术规范 制药一中成药生产》（HJ1064-2019）及根据《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），项目废气监测要求及排放标准见下表。

表 4-20 营运期废气监测要求一览表

污染源	监测点	监测因子	排放口类型	监测频次	排放标准		
					名称	浓度/ mg/m^3	排放速率/ kg/h
有组织	DA001	颗粒物	一般排放口	1 次/半年	《制药工业大气污染物排放标准》（GB 37823-2019）表 1	30	/
	DA002	臭气浓度	一般排放口	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2	2000（无量纲）	/
无组织	厂界	颗粒物	/	1 次/半年	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控点浓度限值	1.0	/
		臭气浓度	/	1 次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级 新改扩建	20（无量纲）	/
		氨	/	1 次/半年		1.5	/
		硫化氢	/	1 次/半年		0.06	/

4.2.6 大气环境影响分析

项目位于环境空气质量不达标区，最近居民点为西北方向 195m 处的汇源新苑。项目废气污染源主要为破碎产生的颗粒物和中药异味（以臭气浓度表征）。正常工况下，颗粒物经布袋除尘器装置处理后可达标排放，煎药、蒸馏、提取、浓缩等工序产生的中药异味臭气可达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建二级标准值要求。

综上所述，项目在做好污染防治措施的情况下，对周围环境空气质量影响是可以接受的。

4.3 噪声污染源环境影响分析

4.3.1 噪声源强

设备运行会产生一定的机械噪声，噪声源强在 60~85dB(A)之间，项目主要降噪措施为墙体隔声，根据《噪声污染控制工程》（高等教育出版社，洪宗辉）中资料，墙体隔声量 49dB(A)，

考虑到门窗面积和开门开窗对隔声的负面影响，实际隔声量在 20dB(A)左右。根据《污染源源强核算技术指南 准则（HJ 884-2018）》原则、方法，本项目对噪声污染源进行核算。

表 4-21 项目噪声污染源源强及相关参数一览表

产噪单元	设备名称	声源类型	噪声源强			降噪措施		噪声排放值		持续时间h
			设备数量/台	设备1m处单台噪声源强dB(A)	叠加噪声源强dB(A)	控制措施	降噪效果dB(A)	核算方法	建筑物外噪声值dB(A)	
煎药车间	煎药机	频发	150	60	86.0	墙体隔声	20	类比法	66.0	2400
	热水器	频发	15	70			20			2400
	单煎炉	频发	10	70			20			2400
制剂车间	中药散剂设备	频发	3	80	96.2	墙体隔声	20	类比法	76.2	2400
	中药丸剂设备	频发	3	80			20			2400
	提取罐	频发	7	75			20			2400
	浓缩器	频发	5	65			20			2400
	破碎机	频发	4	85			20			2400
	二维混合机	频发	2	85			20			2400
	槽型混合机	频发	1	85			20			2400
	胶囊生产线	频发	1	75			20			2400
	压片生产线	频发	1	75			20			2400
	丸剂生产线	频发	1	75			20			2400
	灌装生产线	频发	5	60			20			2400
	空压机	频发	3	85			20			2400
	纯水机	频发	1	75			20			2400
污水站	污水处理	频	1	60	60.0		0		60.0	2400

	设施	发							
--	----	---	--	--	--	--	--	--	--

4.3.2 噪声影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的方法，用A声级计算噪声影响分析如下：

（1）设备全部开动时的噪声源强计算公式如下：

$$L_T = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right)$$

式中，

L_T —噪声源叠加A声级，dB(A)；

L_i —每台设备最大A声级，dB(A)；

n —设备总台数。

计算结果： $L_T=89.3$ dB(A)。

（2）点声源户外传播衰减计算的替代方法，在倍频带声压级测试有困难时，可用A声级计算：

$$LA(r) = LA(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中，

$LA(r)$ —距声源 r 处预测点声压级，dB(A)；

$LA(r_0)$ —距声源 r_0 处的声源声压级，当 $r_0=1m$ 时，即声源的声压级，dB(A)；

①几何发散引起的倍频带衰减 A_{div}

无指向性点源几何发散衰减公式： $A_{div}=20 \times 20 \lg (r/r_0)$ ；取 $r_0=1m$ ；

②大气吸收引起的倍频带衰减 A_{atm} ：本项目取 0；

③声屏障引起的倍频带衰减 A_{bar}

位于项目边界和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。本项目考虑噪声源与预测点有建筑物墙体起声屏障作用，故 $A_{bar}=25$ dB(A)。

④地面效应引起的倍频衰减 A_{gr} ，本项目取 0；

⑤其他多方面效应引起的倍频衰减 A_{misc} ，本项目取 0。

利用模式可以模拟预测主要声源同时排放噪声在采取措施情况下对边界声环境质量叠加影响，本项目各种噪声经过衰减后，在厂界噪声值结果见下表。

本项目设备数量较少，分布较为集中，所有产噪设备视作 1 个整体声源，项目车间生产设备距东厂界约 15m，南厂界约 34m，西厂界约 17m，北厂界约 33m。

噪声预测值见下表。

表 4-22 噪声预测结果（单位：dB(A)）

设备名称	建筑物外噪 声值 dB (A)	厂界距离 (m)	项目边界噪声贡献值 dB (A)				
			东面	西面	南面	北面	
煎药车间	66.0	东-30	36.5	36.2	40.9	41.4	
		西-31					
		南-18					
		北-17					
制剂车间	76.2	东-30	46.7	46.4	51.1	51.6	
		西-31					
		南-18					
		北-17					
污水站	60.0	东-56	25.0	27.3	28.4	48.0	
		西-43					
		南-38					
		北-4					
贡献值			47.1	47.1	51.6	54.1	
预测值		昼间	47.1	47.1	51.6	54.1	
达标情况			达标	达标	达标	达标	
标准值			昼间 65dB (A) , 夜间 55dB (A)				



图 4-5 等声级线图

由预测结果可知，项目建成后，厂界噪声排放能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，离本项目最近的敏感点为西北厂界外195m处的汇源新苑，本项目设备噪声经过厂房隔声和周边建筑物阻挡以及距离衰减，对环境保护目标的影响可以忽略不计。因此，项目运行后噪声排放对周围环境影响较小。

为了进一步降低噪声影响，保证周边声环境质量，仍应考虑采取以下措施有效地降低噪声，具体如下：

- (1) 在设备选型、订货时应予优先考虑选用优质低噪动力设备；高噪声设备底座安装减振器；
- (2) 合理布置生产用房、设备用房，高噪声设备远离办公区域设置，同时充分利用生产厂房和设备用房的墙体隔声，减轻噪声影响；
- (3) 风机等高噪声设备加装减震垫，设备进出口处加用软连接。
- (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是产生

的高噪声现象。

4.3.3 自行监测

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）的要求，本项目噪声污染源监测计划见下表。

表 4-23 噪声监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
厂界东、南、西、北 厂界外 1 米处	噪声	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准

4.4 固废污染源环境影响分析

4.4.1 固废产生及处置情况

本项目产生的固体废物主要包括：生活垃圾、废包装材料、药渣。

（1）生活垃圾

项目劳动定员 300 人，生活垃圾以每人 0.5kg/d 计，年工作 300 天，生活垃圾的产生量约为 45t/a。生活垃圾定点收集，由环卫部门定期清运

（2）一般工业固废

①废包装材料：为原料入厂及成品出厂产生，主要为塑料包装袋等，产生量约为 1t/a。收集后统一外售资源利用单位。

②药渣：根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中的《中成药生产行业系数手册》，药渣产生系数为 1.83t/t-中药饮片，本项目消耗中药饮片原料 400t，即药渣产生量为 732/a。

③破碎粉尘：根据前文核算，布袋收集的粉尘量为 0.077t/a

④废抹布和手套：分拣过程可能会发生有部分制剂包装破裂，导致中药制剂药液流出的情况，此过程会产生废抹布和废手套，根据建设单位提供信息，此类废物产生量约为 0.1t/a。经鉴别判断，此类废物不属于危险废物。

⑤废水处理污泥：废水处理设施污泥产生量参照《集中式污染治理设施产排污系数手册》（2010 修订）工业废水集中处理设施核算与校核公式计算：

$$\text{生产废水: } S = K_4 Q + K_3 C$$

S：污水处理厂含水率 80%的污泥产生量，吨/年；

K₃: 城镇污水处理厂或工业废水集中处理设施的化学污泥产生系数, 吨/吨-絮凝剂使用量, K₃=4.53;

K₄: 工业废水集中处理设施的物理与生化污泥综合产生系数, 吨/万吨-废水处理量, K₄=6.0;

Q: 污水处理厂的实际污（废）水处理量, 万吨/年; 本项目生产废水产生量约为 1.768 万吨/年。

C: 污水处理厂的无机絮凝剂使用总量, 吨/年。本项目取每吨综合废水添加占综合废水量 0.02%的絮凝剂, 则絮凝剂的用量约为 3.54t/a。

根据以上公式计算得, 本项目污泥产生量约为 26.61t/a。

表 4-24 项目固体废物产排情况一栏表

序号	产生环节	名称	属性	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	年产生量 t/a	贮存方式	利用处置和去向	利用或处置量 t/a	环境管理要求
1	包装	废包装材料	SW59 900-003-S59	/	固体	/	1	/	交一般固废处置单位	1	一般固废仓库
2	提取	药渣	SW59 900-099-S59	/	固体	/	732	/		732	
3	破碎	粉尘	SW59 900-099-S59	/	固体	/	0.077	/		0.077	
4	分拣	废抹布手套	SW59 900-099-S59	/	固体	/	0.1	/		0.1	
5	废水处理	污泥	SW59 900-099-S59	/	固体	/	26.61	/		26.61	

4.4.2 固体废物管理措施

生活垃圾、工业固体废物、危险废物的收集及处置要求如下:

(1) 生活垃圾

①依法履行生活垃圾源头减量和分类投放义务, 承担生活垃圾产生者责任。依法在指定的地点分类投放生活垃圾。禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。

②从生活垃圾中分类并集中收集的有害垃圾, 属于危险废物的, 应当按照危险废物管理。

(2) 一般工业固体废物

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）可知“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”。本项目一般工业固体废物贮存在车间内设置的一般固废仓内，属于采用库房贮存一般工业固体废物，不适用《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），但本项目一般固废贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

本项目一般固废仓设置在车间内并做好地面防渗措施，可防雨淋、防渗漏，项目一般固废包括废抹布手套、药渣、废包装材料。项目生产过程中产生的一般工业固体申报管理应认真落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第三十二条：国家实行工业固体废物申报登记制度。产生工业固体废物的单位必须按照国务院环境保护行政主管部门的规定，向所在地县级以上人民政府环境保护行政主管部门提供工业固体废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

一般工业固体废物产生单位必须如实申报正常作业条件下工业固体废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置状况等有关资料，以及执行有关法律、法规的真实情况，不得隐瞒不报或者虚报、谎报。一般工业固体废物产生单位应按要求在网上申报登记上一年度的信息，通过省固体废物管理信息平台依法申报固体废物的种类、产生量、流向、交接、贮存、利用、处置情况。申报企业要签署承诺书，依法向县级环保部门申报登记信息，确保申报数据的真实性、准确性和完整性。

一般工业固体废物的贮存设施、场所必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，必须符合国家环境保护标准，并对未处理的固体废物做出妥善处理，安全存放。对暂时不利用或者不能回收利用的一般工业固体废物，必须配套建设防雨淋、防渗漏、易识别等符合环境保护标准和管理要求的贮存设施或场所，以及足够的流转空间，按照国家环境保护的技术和管理要求，有专人看管，建立便于核查的进、出物料的台账记录和固体废物明细表。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）规定如下：

①转移固体废物出省、自治区、直辖市行政区域贮存、处置的，应当向固体废物转移出地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门提出申请。移出地的省、直辖市人民政府生态环境主管部门同意后，在规定期限内批准转移该固体废物出省、自治区、直辖

市行政区域。未经批准的，不得转移。转移固体废物出省、自治区、直辖市行政区域利用的，应当报固体废物移出地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门备案。移出地的省、直辖市人民政府生态环境主管部门应当将备案信息通报接受地的省、自治区、直辖市人民政府环境主管部门。

②产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息、实现工业固废废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。

③产生工业固废废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

④生产工业固体废物的单位应当根据要求取得排污许可证。

4.4.3 固体废物环境影响分析

建设单位拟专门设置一般固废暂存仓。一般工业固废暂存场所上空设有防雨淋设施，地面采取防渗措施。

本项目产生的废包装材料、药渣等收集后定期交由固废处置单位处理，符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求。按上述方法处理后，各固体废物均得到妥善处置，对周围环境不会产生明显影响。

4.5 地下水、土壤环境影响分析

本项目对土壤环境产生大气沉降影响的污染因子主要是颗粒物、臭气浓度。其中非甲烷总烃为气态污染物，基本不会发生沉降；颗粒物会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤、地下水环境，本项目颗粒物废气中不含有重金属，因此本项目通过大气沉降对土壤环境的影响很小。

项目拟建危废间应按照有关规定落实不同种类危废分区存放并设置隔断隔离，地面硬底化处理并完善设置防渗层。项目无工艺废水产生，外排废水仅生活污水，厂区按照规范和要求对生产车间等风险单元采取有效的防雨、防渗漏、防溢流措施，并加强危险废物的暂存和运输。在落实上述措施后，本项目通过地面漫流和垂直入渗的方式对土壤和地下水产生的影响较小。

4.6 生态环境影响分析

项目用地范围内不涉及生态环境保护目标，不需要进行生态环境影响分析。

4.7 电磁辐射

本项目不属于电磁辐射类项目，故不需对项目电磁辐射现状开展监测和评价。

4.8 环境风险

环境风险评价是本项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施。根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录A、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表B.1 突发环境事件风险物质中的风险物质对企业所使用的原辅材料进行识别，识别结果见下表。

4.8.1 风险调查

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等文件对项目生产原辅材料、产品、生产过程中间副产物等进行识别，识别结果如下：

本项目所使用的原辅材料中不涉及危险化学品，项目不产生危险废物。

4.8.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为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，并确定环境风险潜势。其中危险物质及工艺系统危险性（P）等级由危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M）。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足

下式，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n \geq 1$$

式中，

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

建设项目 Q 值的确定详见下表。

表 4-25 风险物质数量与临界量比值核算表

序号	名称	依据	最大储存量 t	临界量 t	比值
1	污泥	《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018） 附录 A 第八部分其他类物质及污染物 391 危害水环境物质（慢性毒性类别：慢性 2）	26.61	200	0.1331
2	破碎粉尘		0.077	200	0.0004
合计					0.1335

4.8.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=0.1335$ ， $Q<1$ ，环境风险潜势为I。项目物质不构成重大危险源，建设单位应编制突发环境事件应急预案，配备应急器材，定期组织应急演练。项目在落实相应风险防范和控制措施的情况下，总体环境风险可控。根据编制指南要求，本项目各项风险物质存储量均未超过临界量，其风险可控，不需开展专项评价。

4.8.4 风险防控措施

建设单位应编制突发环境事件应急预案，配备应急器材，定期组织应急演练。项目在落实相应风险防范和控制措施的情况下，总体环境风险可控。根据编制指南要求，本项目各项危险物质存储量均未超过临界量，不需开展专项评价，评价重点为明确风险源分布情况及可能影响途径，并提出相应的风险防范措施。具体分析如下：

①废水处理设施故障

废水处理设施故障导致废水未经处理达标就排出厂外，事故废水对污水处理厂的水质造成冲击。

本项目污水处理站定期安排人员进行检修维护，因此发生泄漏对环境产生污染的可能性不大，其风险可控。

②废气处理设施故障

废气处理设施故障导致发生非正常工况事故排放，事故废气污染大气环境。

建设单位应加强废气处理设备的检修维护；当废气处理系统故障时，应立刻停止生产，并加强车间的通风换气。在采取以上措施后可以有效防止出现废气事故排放的可能。因此发生废气故障排放对环境产生污染的可能性低，其风险可控。

③火灾风险

因员工操作不当导致原辅材料燃烧，火灾浓烟污染大气环境，消防废水可能流出厂外。

建设单位应落实应急预案编制，完善现场预案及现场处置方案，设置事故废水暂存设施和雨水排放口阀门。当发生火灾时，应立即停止生产，并启动预案，关闭雨水截止阀，防止事故废水外流。

五、环境保护措施监督检查清单

要素 内容	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	颗粒物	布袋除尘器 (TA001)	《制药工业大气污染物 排放标准》(GB 37823-2019)表1
		臭气浓度	生物喷淋塔 (TA002)	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表1
	无组织 厂界	颗粒物	加强废气收集、 加强车间通风	《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)第二时段无组织排放监控点浓 度限值
		臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)新扩改 建二级厂界标准值
		氨		
		硫化氢		
地表水环境	生活污水	COD _{Cr}	三级化粪池预 处理后排入江 海污水处理厂	广东省《水污染物排放限 值》(DB44/26-2001)第 二时段三级标准和江海 污水处理厂进水标准的 较严值
		BOD ₅		
		NH ₃ -N		
		SS		
	生产废水	COD _{Cr}	自建污水处理 设施处理后排 入江海污水处 理厂	广东省《水污染物排放限 值》(DB44/26-2001)第 二时段三级标准和江海 污水处理厂进水标准的 较严值
		BOD ₅		
		NH ₃ -N		
		SS		
		TP		
		TN		
声环境	生产设备	Leq (A)	定期设备维护、 减震、厂房隔 声、合理布局	《工业企业环境噪声排 放标准》 (GB12348-2008)3类声 环境功能区排放标准
电磁辐射			无	
固体废物			生活垃圾交环卫部门处理；废包装材料、药渣等收集后交由一般固废处置单 位处置。	

土壤及地下水污染防治措施	厂区应进行硬底化处理，按要求做好防渗措施；在厂区做好相关防范措施的前提下，本项目建成后对周边土壤、地下水的影响较小。
生态保护措施	无
环境风险防范措施	<p>①发生火灾事故时，应及时采取相应的灭火措施并疏散厂内员工，必要时启动突发事故应急预案，及时疏散周围的居民。在事故发生位置四周用装满沙土的袋子围成围堰拦截消防废液，并在厂内采取导流方式将消防废液、泡沫等统一收集，集中处理，消除隐患后交由有资质单位处理。</p> <p>②车间地面必须作水泥硬底化防渗处理，发生散落时，液态物料不会通过地面渗入地下而污染地下水。</p> <p>③规范建设危废暂存间，各废物分类存放在托盘上，做到防渗防漏、防风防雨设专人管理，做好进出仓等台账。</p> <p>④废气处理设施发生故障时，应立即停止生产，迅速检查故障原因。</p>
其他环境管理要求	无

六、结论

国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江门市五邑中医院中医药转化中心建设项目的建设符合产业政策、“三线一单”及相关环保法律法规政策、国土规划及环保规划的要求。

项目建成后，生产运行过程中会产生一定的废气、废水、噪声和固体废物，项目拟采取的各项污染防治措施可行，可有效控制减少污染物的排放，确保各类污染物排放满足相应的国家及地方排放标准要求。

建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，完成各项报建手续，认真落实本报告提出的各项污染防治措施，确保各类污染物稳定达标排放，建成后须经环境保护验收合格后方可投入使用，投入使用后应加强对设备的维修保养，确保环保设施的正常运转。则项目建成后，对周围环境影响不大，是可以接受的。

从环境保护的角度看，该项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

(单位: t/a)

分类 项目	污染物名称	现有工程 排放量(固体废 物产生量) ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物 产生量) ③	本项目 排放量(固体废物 产生量) ④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量(固 体废物产生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	颗粒物				0.0607		0.0607	+0.0607
	氨				0.0039		0.0039	+0.0039
	硫化氢				0.00015		0.00015	+0.00015
	臭气浓度				少量		少量	少量
废水	生活 污水	废水量			2700		2700	+2700
		COD _{Cr}			0.540		0.540	+0.540
		BOD ₅			0.243		0.243	+0.243
		SS			0.189		0.189	+0.189
		NH ₃ -N			0.052		0.052	+0.052
	生产 废水	废水量			17686		17686	+17686
		COD _{Cr}			0.824		0.824	+0.824
		BOD ₅			2.2284		2.2284	+2.2284
		SS			2.9072		2.9072	+2.9072
		NH ₃ -N			0.047		0.047	+0.047
	TP				0.017		0.017	+0.017
	TN				0.1075		0.1075	+0.1075
生活垃圾					45		45	+45
一般工业	废包装材料				1		1	+1

国药集团冯了性（佛山）药材饮片有限公司江门市五邑中医院中医药转化中心建设项目环境影响报告表

固体废物	药渣				732		732	+732
	废手套和抹布				0.5		0.5	+0.5
	粉尘				0.077		0.077	+0.077
	污泥				26.61		26.61	+26.61

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①