

健民集团叶开泰国药(随州)有限公司

**健民集团叶开泰智能制造基地
建设与扩产升级项目（一期）**

可行性研究报告

叶开泰国药智能制造项目工作小组

二零一八年十二月

目 录

1	总论	4
1.1	概述	4
1.2	项目提出背景及建设必要性	5
1.3	可行性研究报告编制原则	8
1.4	可行性研究报告研究范围	8
1.5	主要技术经济数据	9
1.6	研究结论	10
2	市场分析及预测	11
2.1	现有剂型市场分析及预测	11
3	工艺技术方案	11
3.1	生产工艺流程	11
3.2	主要设备选型	17
4	项目建设条件及场地选择	18
4.1	项目建设条件	18
4.2	项目建设地址及公用工程配套	24
5	节能	24
5.1	设计依据	24
5.2	项目能源情况	24
5.3	工艺节能措施	25
5.4	建筑节能	25
5.5	节水节能措施	25
5.6	冷冻、空调	25
5.7	电气	26
6	环保	27
6.1	编制依据	27
6.2	设计采用的环保标准	27
6.3	主要污染物及处理方法	28
6.4	污水处理站	29
6.5	绿化设计	30
6.6	环境管理机构及监测制度	30
7	投资估算与资金筹措	31

7.1 项目总投资估算.....	31
7.2 资金筹措	32
7.3 固定资产折旧	32
8 收益分析.....	32
8.1 项目实施收益分析.....	32
9 结论与建议.....	33
9.1 结论	33

附件：财务评价报表

1 总论

1.1 概述

1.1.1 项目概况

健民集团叶开泰国药（随州）有限公司原名健民集团随州药业有限公司，是健民集团药业股份有限公司全资子公司。厂区位于随州市高新技术产业园（原随州经济技术开发区），园区总规划面积 12.36 公顷，有效用地面积 10.86 公顷，厂区原址厂房产于 2004 年建成投产并通过国家 GMP 认证。公司目前拥有片剂、胶囊剂、颗粒剂、口服液、硬膏剂、软膏剂、搽剂、煎膏剂、外用散剂等生产线。目前，健民集团叶开泰国药（随州）有限公司生产基地实现年处理中药材 4700 吨的规模。为实现健民集团远期战略规划，满足集团快速发展，以及实现中药智能化、数字化制造的战略意义，本着节约用地及合理利用现有资源的原则，拟在健民集团叶开泰国药（随州）有限公司原生产基地进行扩产升级。

1.1.2 项目名称、主办单位及法人代表

项目名称：健民集团叶开泰智能制造基地建设及扩产升级项目（一期）

建设单位：健民集团叶开泰国药（随州）有限公司

建设地点：随州市高新技术产业园

建设性质：扩建项目

电话：0722-3587111

传真：0722-3587222

邮政编码：441300

法人代表：布忠江

1.1.3 建设单位基本情况

健民集团，始创于明崇祯十年（1637 年），原名“葉開泰”，解放前便享有“初清三杰”、“中国四大药号”的美誉。1953 年 6 月 1 日，葉開泰改造为武汉市健民制药厂，2004 年在上海证券交易所上市（A 股代码 600976）。近四个世纪以来，健民集团秉承葉開泰“并蓄兼收益人长寿，遵古酌今损己无欺”、“修合虽无人见、存心自有天知”、“遵古宜今、虔诚修合；崇德贵生、寿世健民”等理念，打造了这一中国知名医药品牌和优质上市公司。

健民集团以发展中医药为核心，以儿科产品为特色，已成为全国重点中药企业和小儿用药生产基地。公司为中华老字号企业，拥有“健民”和“龙牡”两个中国驰名商标和“葉開泰”老字号品牌。公司入选“中国最有价值品牌 500 强”，综合实力跻身全国医药企业百强之列，并设立有企业博士后科研工作站和儿童药物研究院。主导品种龙牡壮骨颗粒为国家一级中药保护品种，是儿童健康成长药物领域的领导品牌。集团产品资源丰富，龙头产品“龙牡壮骨颗粒”为儿童用药领域的领导品牌，是与云南白药、东阿阿胶、片仔癀、六神丸并列的五个国家一级中药保护品种之一。重点产品“健脾生血颗粒（片）”、“小金胶囊”、“小儿宝泰康”等入选国家基本药物目录。公司品牌“健民”、“龙牡”先后评获“中国驰名商标”，“叶开泰”品牌入选中华老字号品牌，“健民”品牌多次入选“中国最有价值品牌 500 强”。

近年来，健民集团根据自身情况和行业趋势确定了传承葉開泰文化精髓，以发展中医药为核心，以儿科产品为特色，构建“智慧中医为体、精品国药为用”的中

医国药生态系统的战略目标。深厚的历史文化底蕴，丰富的品牌产品资源，雄厚的科研创新实力，都为健民集团建设国医药生态圈、发展中医药事业、弘扬中医药文化奠定了坚实基础。

“健天下、民为贵”。未来健民集团将持续传承葉開泰三百八十年中医药文化精髓，践行“情义健民、精诚健民、福祉健民”的核心价值观，整合产业资源，构建中医药生态系统，最终实现“让中医药回归为生活方式”的企业愿景。

1.2 项目提出背景及建设必要性

1.2.1 项目提出背景

中药作为中华民族特有的医药学遗传，具有独特的治病机理，重要的临床疗效已越来越被世人所接受。由于现代医药模式和疾病谱的变化，目前国际社会对中药和天然药物需求日益扩大。这为我国中药产业的发展提供了战略契机。

健民集团准确把握市场信息，对未来十年制定了清晰的战略方向与定位：公司将以“健天下、民为贵”为使命，公司坚持以小儿用药、妇科用药和特色中药大品种为核心定位，以健民品牌为统领，将“龙牡”打造成为儿童健康领导品牌，将“叶开泰”打造成为国药菁品领先品牌，将公司建设成为令人信赖的以儿童、妇女、老人健康管理为己任的中医药资源整合平台。近年来，我国中成药产业需求增长迅猛，尤其是儿童健康、妇女健康、老龄人健康等领域受到社会广泛关注及投入，公司作为全国重点中药企业和小儿用药生产基地，需把握市场机遇，持续增强公司在儿童、妇女、老年人健康管理等领域的综合竞争力和领先地位。

当前中医药产业发展日益国际化、现代化、绿色化和集约化，公司现有的设施设备、生产能力和生产方式已不能支撑集团战略发展的需求，因此急需扩大产能，健民集团利用自身技术优势，结合国家产业政策，抓住行业发展机遇，本着节约用地及合理利用现有资源的原则，在健民集团叶开泰国药（随州）有限公司原生产基地进行扩产升级。

1.2.2 建设必要性

（1）国际中药行业情况

现代中药行业是将现代生产技术应用到传统中药领域形成的一种发展最活跃、进展最快的行业之一，被称为永远的朝阳行业。随着全球范围内“回归自然”浪潮的涌起以及人们对化学药品毒副作用的深入认识，国际市场对天然药物的重视程度正在不断加强，特别是上世纪 90 年代以美国为首的发达国家对植物药品的态度已明显改变，对中成药的管制也开始出现松动的迹象。一个有利于中药发展的国际大环境正在日渐形成，中药在整个医药行业中的地位和作用有扩大的趋势。

目前世界植物制品销售额近 300 亿美元，其中天然药物销售额已达 160 亿美元，并以年 10% 的速度递增。为此，各国竞相采用现代技术研究开发传统医药，抢占国际天然药物市场，这为我国中药开拓国际市场提供了机遇。

（2）国内中药行业发展基本情况

当前，中医药发展站在更高的历史起点上，迎来天时、地利、人和的大好时机。国务院印发实施《中医药发展战略规划纲要（2016-2030 年）》，将中医药发展摆在了经济社会发展全局的重要位置。人民群众在全面建成小康社会中激发出的多层次多样化健康服务需求，将进一步释放中医药健康服务的潜力和活力。深化医药卫生体制改革，加快推进健康中国建设，迫切需要在构建中国特色基本医疗制度中发

挥中医药特色作用。中医药注重整体观、追求天人合一、重视治未病、讲究辨证论治，符合当今医学发展的方向，适应疾病谱的变化和老龄化社会的到来，为中医药振兴发展带来广阔前景。中医药以其绿色生态、原创优势突出、产业链长、促进消费作用明显的特点，为供给侧结构性改革提供了新的经济增长点。中医药文化作为中华优秀传统文化代表，将为建设文化强国提供不竭动力和源泉。实施“走出去”战略和推动“一带一路”建设，中医药国际交流与合作不断深入，将为促进人类健康作出更大贡献。“十三五”时期，中医药发展处在能力提升推进期、健康服务拓展期、参与医改攻坚期和政策机制完善期，还面临一些新情况、新问题。中医药服务体系、模式和机制还不能完全与人民群众的需求相适应，改革的任务仍十分艰巨。中医药资源总量仍然不足，基层发展薄弱，还不能满足人民群众的需求。城乡、区域之间发展不平衡，中医中药发展不协调。中医药继承不足、创新不够的问题没有得到根本解决，特色优势淡化，学术发展缓慢。高层次人才不足，基层人员短缺，中医药人员中医思维和人文素养尚需加强。中药产业集中度低，野生中药材资源破坏严重，部分中药材品质下降。中医药国际竞争力有待进一步提升。中医药治理能力和治理体系现代化水平亟待提高，迫切需要加强统筹规划。

（3）我国中药行业发展趋势

我国中药行业的发展趋势：运用现代科学技术方法和制药手段，开发现代中药新药及天然药物，并实现产业化，发挥中医药特点优势，满足国内外回归自然、崇尚天然药物的需求。

“十三五”期间，我国中药行业的重点发展方向是促进中药工业转型升级。实施中药标准化行动计划，持续推进中药产业链标准体系建设，加快形成中药标准化支撑服务体系，引领中药产业整体提质增效，切实保障百姓用药安全有效。推动建立常用中药饮片供应保障体系。实施中药振兴发展工程，提升中药工业自动化、信息化、智能化水平，建立绿色高效的中药先进制造体系。

（4）项目建设响应倡导发展“绿色制药”，建设环保创新型社会的要求

我国政府坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点，深入贯彻节约资源和保护环境基本国策，继续采取更加有力的措施，更有效地利用资源，更有效地保护环境，从根本上转变高消耗、高排放的粗放型经济发展方式，以发展循环经济，鼓励和支持企业进行节能减排的技术改造，大力推进新能源与可再生能源等低碳环保自主创新技术的开发与利用。

政府报告提出，努力建设美丽国家，着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式。我国是全球最大的化学原料药生产国，在化学原料药快速发展的同时，能源消耗大和环境污染等问题日益突出。因此，要大力倡导发展“绿色制药”，增强全行业的环保意识、生态意识，营造全行业爱护生态环境的良好风气。要推动药品生产企业提高规模化和集约化程度，促进产业集聚发展，以实现污染物集中治理和单位产值能耗下降；鼓励企业加强环保和节能管理，从生产源头抓环保，从工厂设计开始抓节能；支持生物合成、膜分离等清洁生产技术的开发利用，减少化工原料的使用和污染物的排放；加强资源、能源回收和循环利用，提高废水、废气、废渣等污染物治理水平。

健民集团叶开泰智能制造基地建设及扩产升级项目旨在通过该项目建设、产业扩张和内部优化资源配置，形成中药材研发和生产、加工制造和流通为一体的现代化医药企业，实现规模化、集约化经营，并利用集团优势，逐步打造成为中国的基本药物生产基地，项目一期工程以实现现代化、智能化中药材炮制加工和中药提取生产为主要内容，项目一期工程设计产能为年处理药材总量 10000 吨。

(5) 节约型社会建设——工业用地“二次开发”

土地是最为宝贵的资源。近年来，国家关于进一步加强宏观调控、转变经济增长方式、加快结构调整的一系列方针政策，正确处理土地资源紧张和经济发展的矛盾，严把土地闸门，积极探索节约利用土地的方式，提高土地利用效益，在土地资源紧张的形势下，保持了工业经济的持续健康快速发展。

工业用地“二次开发”，是对已办理过相关用地手续但利用效率不高、产业层级能级低的土地，通过有效途径，对其重新开发利用，以提高土地经济效益、社会效益和空间效益的行为。目前，国家未来发展定位将凸显用地与土地资源稀缺的矛盾，必须对工业用地“二次开发”的科学机制进一步完善，才能加快形成节约集约用地“倒逼机制”促进经济发展方式转型。

促进工业园区土地“二次开发”、加快工业园区转型发展，是国家创新驱动、转型发展的重要路径，也是加快转变经济发展方式、调整产业结构的必然要求。

(6) 国家重大战略需求——中药工业智能制造技术

①智能制造是国家重大战略需求

国家提出强国战略规划《中国制造 2025》，提出信息化与工业化的两化深度融合以及智能制造，还有新一代的信息技术。这些都是健民集团叶开泰智能制造基地建设及扩产升级项目进行智能制造的出发点。

②中药智造的出发点：控制中药质量的均一性

中药是一个复杂的体系，在这个复杂体系里面，有很多质量是不可控的。健民集团在做智能制造的出发点，就是要解决中药质量的均一、可控性问题。主要有效解决中药质量均一、可控问题的实用解决方案就是：要明确药效物质基础、建立过程质量控制策略、采用数字化控制技术，最终实现中药智造。

③实现中药智能化、数字化制造的战略意义

有效解决中药生产过程多成分、多参数、复杂体系控制技术的难题；实现中药生产标准化与智能化，确保质量稳定均一、药品安全有效；通过与新一代信息技术和互联网技术的结合，集成信息物理测控系统，研制具有自主知识产权的创新制药技术群；引领传统中药产业技术升级换代，推进中药生产技术的二次革命，开创中药智能化先进制造时代，率先实现中药先进制造 2025。

(7) 中药智慧制药的必然趋势——中药工业智能制造技术

①智能制造价值体现

产品质量均一稳定

中药智能制造最终要实现产品质量均一稳定即解决中药生产过程多成分、多参数、复杂体系控制技术的难题，实现中药的标准化精准生产，进一步提升产品质量均一、稳定性。

新的质量标准体系

通过智能制造，构建符合药物基本属性的现代中药质量标准体系，保障中药产品质量及其安全有效性，为中药产业整体质量控制水平的提高提供了研究思路。

新的产学研合作机制

创新产学研合作机制，加快先进技术成果集成创新，推动科研成果的产业化应用，为制药企业技术创新提供新的模式。

技术创新应用示范

提供了技术创新应用示范，创建了中药智能制造技术集群，实现了生产过程知识管理，为实现中药制造业的跨越式发展提供范例。

②中药智慧制药的必然趋势

首先，系统、全面解析中药品种的物质基础，尤其是药效物质基础，是实现中药数字化、智能化制造的关键前提。

第二，建立智能自适应、柔性可扩充、服务弹性化的中药生产过程知识管理系统（PKS），对中药制造过程海量的工艺、质量和精确自动化控制等生产数据进行处理、利用，前馈、反馈控制全生产过程，是实现数字化、智能化制造的可靠途径。

第三，运用大数据、工业互联网及云计算技术，解决制药信息处理、信息解释、信息利用、知识发现与管理等关键技术问题，实现优质、保量、低耗、高效能智慧制药，是中药智慧制药的必然趋势。

为贯彻落实科学发展观，充分节约利用土地资源，响应国家资源节约型社会建设。健民集团拟在随州高新技术产业园原生产基地采用在原地改、扩建厂房的工业用地“二次开发”策略，建设健民集团叶开泰智能制造基地建设及扩产升级项目，以提高厂区建筑密度和容积率，增加企业投资额，从而实现提高单位土地投入产出水平，扩大生产规模的目的。

健民集团叶开泰智能制造基地建设及扩产升级项目立足于高起点、高水平、高科技的设计思想，通过合理的规划设计，并严格按照新版 GMP 要求进行建设，应用新技术、新工艺、新设备，并实现智能化生产和管理，力求使项目在关键工序和工艺技术方面处于国内领先地位，以促进企业技术升级，使企业技术水平跃上新的台阶，从而增强企业的综合竞争实力和抗风险能力，走可持续健康发展之路

1.3 可行性研究报告编制原则

（1）本项目建设必须满足《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）和《药品生产质量管理规范》（2010年修订）相关规范的要求；

（2）生产工艺满足先进、实用、可靠的原则，主要设备立足国内先进水平；

（3）加强项目的投资管理和控制，节约建设资金；

（4）公用工程和其它配套工程满足本项目的需求，做到方案合理、经济适用、技术水平达到国内先进水平；

（5）其消防安全、环保、劳动卫生等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，能达到国家相关规定和要求。

（6）产品在生产过程中，有“三废”产生，但通过治理后应达标排放，避免对环境造成污染。

1.4 可行性研究报告研究范围

1.4.1 建设内容

健民集团叶开泰智能制造基地建设及扩产升级项目符合国家现行产业政策及湖北随州市高新技术产业园产业发展规划，建设地点位于随州市高新技术产业园，园区总规划面积 12.36hm²，有效用地面积 10.86hm²。本项目为在原生产基地进行逐步改造扩产升级，项目一期工程主要建设及改造扩建内容：前处理车间、综合提取楼、危险品仓库、污水处理站、垃圾站。

表 1.4-1 建设项目新形成单体构成总表

序号	单体名称	功能	层数	规划建筑面积m ²	备注
一	生产区				
1	前处理车间	前处理、粉碎、含净料暂存	4	15700.03	一期新建
2	综合提取楼	提取、浓缩、干燥	4	11435.94	一期新建
二	贮运区				
1	危险品仓库	卧式埋地储罐	—	—	一期新建
三	环保区				
1	污水处理站	污水处理	—	800	原址扩建
2	垃圾站	垃圾堆放	—	—	原址扩建
四	厂区总图工程	厂区总面积 163 亩			

1.5 主要技术经济数据

表 1.5-1 项目主要技术经济指标

序号	技术经济内容	单位	数量	备注
1	建设规模			
	中药前处理	吨/年	10000	
	中药提取	吨/年	10000	
2	操作制度			
	(1) 年工作日	天	300	设备运转天
	(2) 日操作班次	班	2	局部单班/三班
3	项目定员	人	69	
	其中 (1) 前处理	人	54	
	(2) 提取	人	15	
4	建筑面积及项目占地面积			
	(1) 建筑面积	m ²	27135.97	
	(2) 项目占地面积	m ²	8476.24	
5	建设投资	万元	18000	

1.6 研究结论

1.6.1 结论

经过对本项目产品的政策符合性、市场分析、生产工艺技术、经营效益及经营条件等方面的可行性研究，结论如下：

(1) 本项目符合国家、湖北省和随州市的“十三五”发展规划，不属于《产业结构调整指导目录（2011年）》（2013修正本）中的限制类及淘汰类项目，属于鼓励类，符合国家及湖北省产业政策。

(2) 项目位于随州市高新技术产业园区，园区规划科学合理，其水、电、汽、交通等各项基础条件良好，环境容量大，园区重点发展汽车工业、农副产品深加工产业、纺织服装产业、光伏产业、电子产业、医药化工工业六大领域的系列产品。具有很强的投资优势，具备项目实施需要的外部条件。因此项目选址合理可行。

(3) 项目生产所需原辅材料均为国内普通原辅料，市场易购易得，原辅材料供应充足可靠。

(4) 项目采用先进的生产工艺和设备，其工艺技术和生产设备不属于国家限制和淘汰的范畴。确保建设项目工艺可靠、安全设施齐全有效、自动化控制水平满足安全生产需要。

(5) 项目实现中药生产标准化与智能化，确保质量稳定均一、药品安全有效；通过与新一代信息技术和互联网技术的结合，集成信息物理测控系统，研制具有自主知识产权的创新制药技术群；引领传统中药产业技术升级换代，推进中药生产技术的二次革命，开创中药智能化先进制造时代，率先实现中药先进制造 2025。

(6) 为贯彻落实科学发展观，充分节约利用土地资源，响应国家资源节约型社会建设。本项目采用在原地改、扩建厂房和办公用房的工业用地“二次开发”策略，提高了厂区建筑密度和容积率，增加了企业投资额，从而实现了提高单位土地投入产出水平，到达扩大生产规模的目的。

(7) 产品在生产过程中，有“三废”产生，但通过治理后可达标排放，不会对环境造成污染。

(8) 项目严格执行建设项目安全设施“三同时”制度，其消防安全、环保、劳动卫生等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，能达到国家相关规定和要求。

(9) 本项目一期工程虽不直接生产制剂成品，但所形成的最终制剂成品就目前国内、国际市场而言，有相当大的发展空间，不管对企业自身的发展，还是对社会的贡献都是十分必要的。本项目一期建设总投资 18000 万元，建成后能填补国内日益增长的市场需求，并能给企业带来较好的经济效益，同时也能为当地提供更多的财税收入。

(10) 从项目经济分析来看，本项目一期经济效益较好，具有财务生存能力，同时具有较强的抗风险能力，投资项目从地方和企业发展的角度看是可行的，在经济上是合理的。

1.6.2 存在的问题及建议

本项目为健民集团叶开泰智能制造基地建设及扩产升级项目中的一期工程，企业具有先进、成熟的生产技术和管理经验，强有力的销售团队，产品市场前景十分广阔，经济社会效益巨大。结合新版 GMP 相关要求和随州市高新技术产业园区相关政策要求，建议如下：

(1) 建设单位应委托具有相应资质的设计单位，根据场地实际条件合理布置、规

范设计的同时具有先进性、超前性，并为今后发展留有余地。

(2)建设单位应委托具有相应资质的设计单位对建设项目中各环节的安防、消防、节能、环保及三废治理工程进行设计，同时还应严格落实安全生产与环境保护的“三同时”措施。

2 市场分析及预测

2.1 市场分析及预测

中医药作为我国独特的卫生资源、潜力巨大的经济资源、具有原创优势的科技资源、优秀的文化资源和重要的生态资源，在经济社会发展中发挥着重要作用。随着我国新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化深入发展，人口老龄化进程加快，健康服务业蓬勃发展，人民群众对中医药服务的需求越来越旺盛。

近年来，中医药战略地位显著提升，《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》明确要“完善中医药事业发展政策和机制”，《中医药法（草案）》经国务院常务会议审议通过并进入最后立法程序，国务院办公厅首次印发《中医药健康服务发展规划（2015-2020年）》、《中药材保护和发展规划（2015-2020年）》等中医药发展领域的专项规划。中央财政投入力度大幅提升，为中医药创造了良好的发展与提高的物质条件。

近几年来，我国中药产业进行了一系列调整、规范工作。政府将现代中药划为重点发展的高新技术产业，指出今后5至10年是中药行业发展的关键时期，要积极推进中药现代化进程。支持中药材种植（养殖）标准化、规模化、专业化、区域化生产，加强中药生产关键技术应用与提高，培育龙头企业，发展一批聚集效应突出的现代中药产业基地。

3 工艺技术方案

3.1 生产工艺流程

3.1.1 前处理和提取工艺流程简述

3.1.1.1 中药材前处理

部分原药材经挑选、干洗、破碎后得净药材，去暂存待用。

部分原药材经挑选、清洗、切片后去干燥得净药材，去暂存待用。另有少量药材经炮制（如蒸煮、干燥、炒药等）后得到净药材。

一部分净药材去提取车间称量备料后直接去提取投料，同时有少量原药材在提取车间拣选、清洗、切片后直接去提取投料。另一部分净药材经粉碎、湿热灭菌后装桶入库，作为制剂车间的生药粉直接入药。部分净药材经粉碎或直接包装制得中药饮片入库存放。

3.1.1.2 中药材提取

(1) 水提工艺流程

净药材去提取罐投料，加水进行静态提取，提取液经固液分离去双效浓缩至比重1.1-1.20，浓缩液离心后的清液经二次浓缩至比重约1.30（因产品而异）得到浸膏，部分浸膏装桶入阴凉库暂存备用，另外一部分浸膏用真空带式干燥得干膏粉，干膏粉粉碎至80-100目，混合后装袋入阴凉库备用。

(2) 水提醇沉工艺流程

净药材去提取罐投料，加水进行静态提取，提取液经固液分离去单效浓缩至比重 1.05，加入乙醇静置澄清，取上清液二次浓缩至比重约 1.30（因产品而异），浸膏装桶入阴凉库暂存备用。

(3) 醇提工艺流程

净药材去提取罐投料，加醇进行静态提取，提取液经固液分离去单效浓缩至比重 1.1-1.20。该提取罐再加入净药材与醇提后的药材一起加水进行静态提取，提取液经固液分离去双效浓缩，并与前面的单效浓缩液合并，浓缩至比重 1.1-1.20，再二次浓缩至比重约 1.30（因产品而异），浸膏装桶入阴凉库暂存备用。

以上工艺过程，根据《药品生产质量管理规范》（2010 年修订），其具体生产洁净要求为：“中药提取、浓缩、收膏工序宜采用密闭系统进行操作，并在线进行清洁，以防止污染和交叉污染。采用密闭系统生产的，其操作环境可在非洁净区”；“浸膏的配料、粉碎、过筛、混合等操作，其洁净度级别应当与其制剂配制操作区的洁净度级别一致”，为 D 级洁净生产区域。“中药饮片经粉碎、过筛、混合后直接入药的，上述操作的厂房应当能够密闭，有良好的通风、除尘等设施，人员、物料进出及生产操作应当参照洁净区管理”。

因此，以上工艺过程，净药材的粉碎区设为参照洁净区管理区域，生粉灭菌区设为 D 级洁净生产区域，浸膏的装桶、干燥等工序设为 D 级洁净生产区域。

3.1.1.3 工艺方框流程图

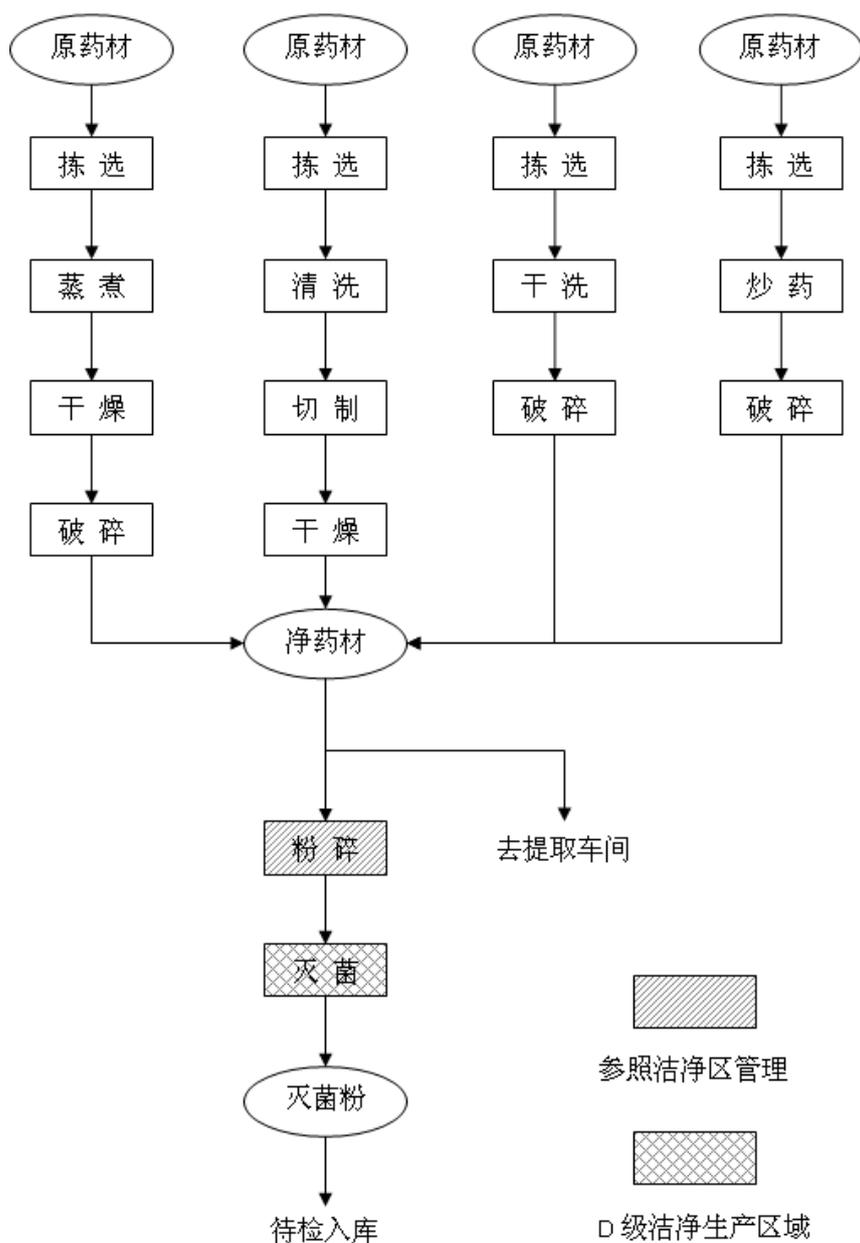


图 3.1-1 中药材前处理工艺方框流程图

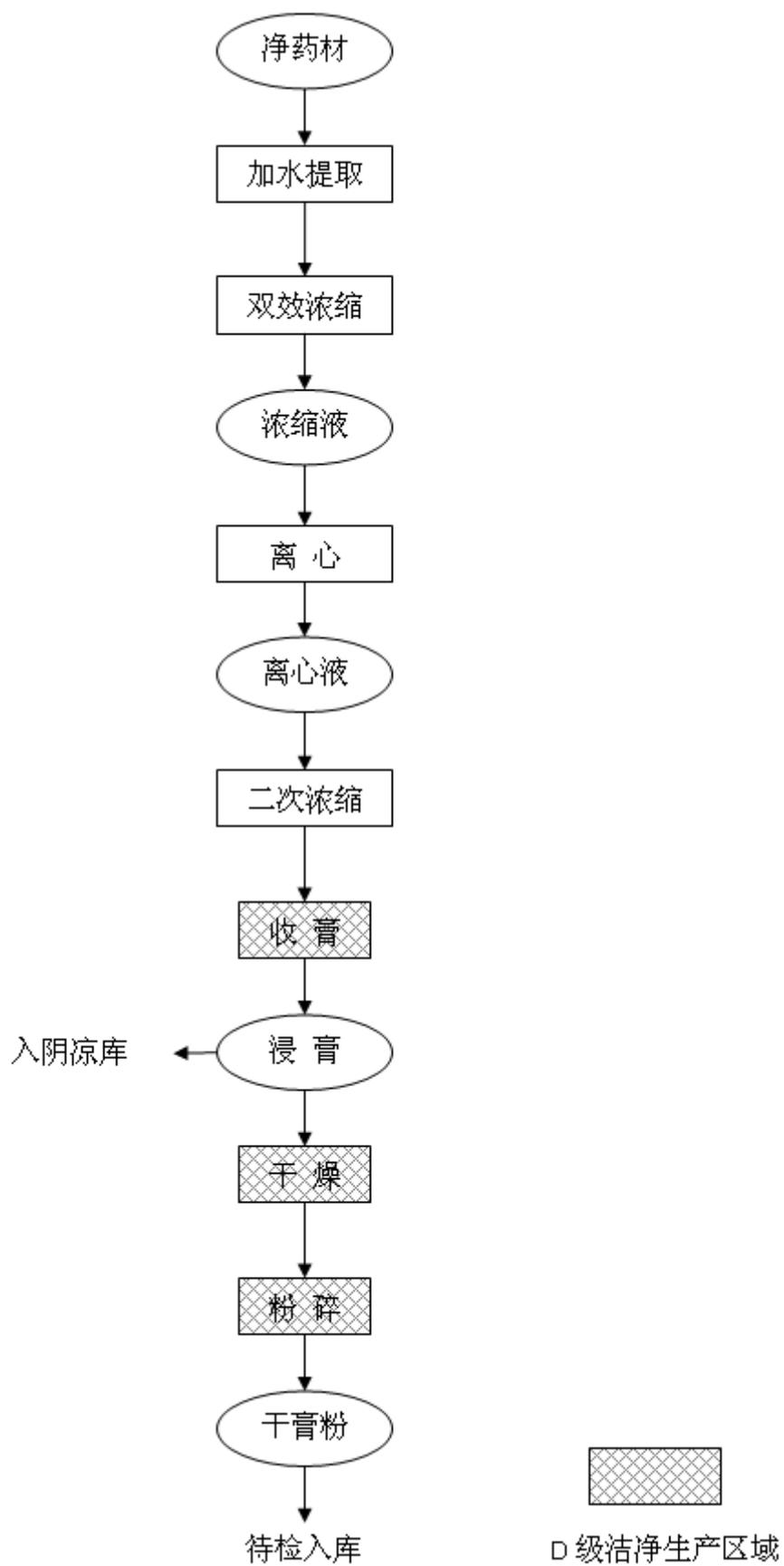


图 3.1-2 中药材水提工艺方框流程图

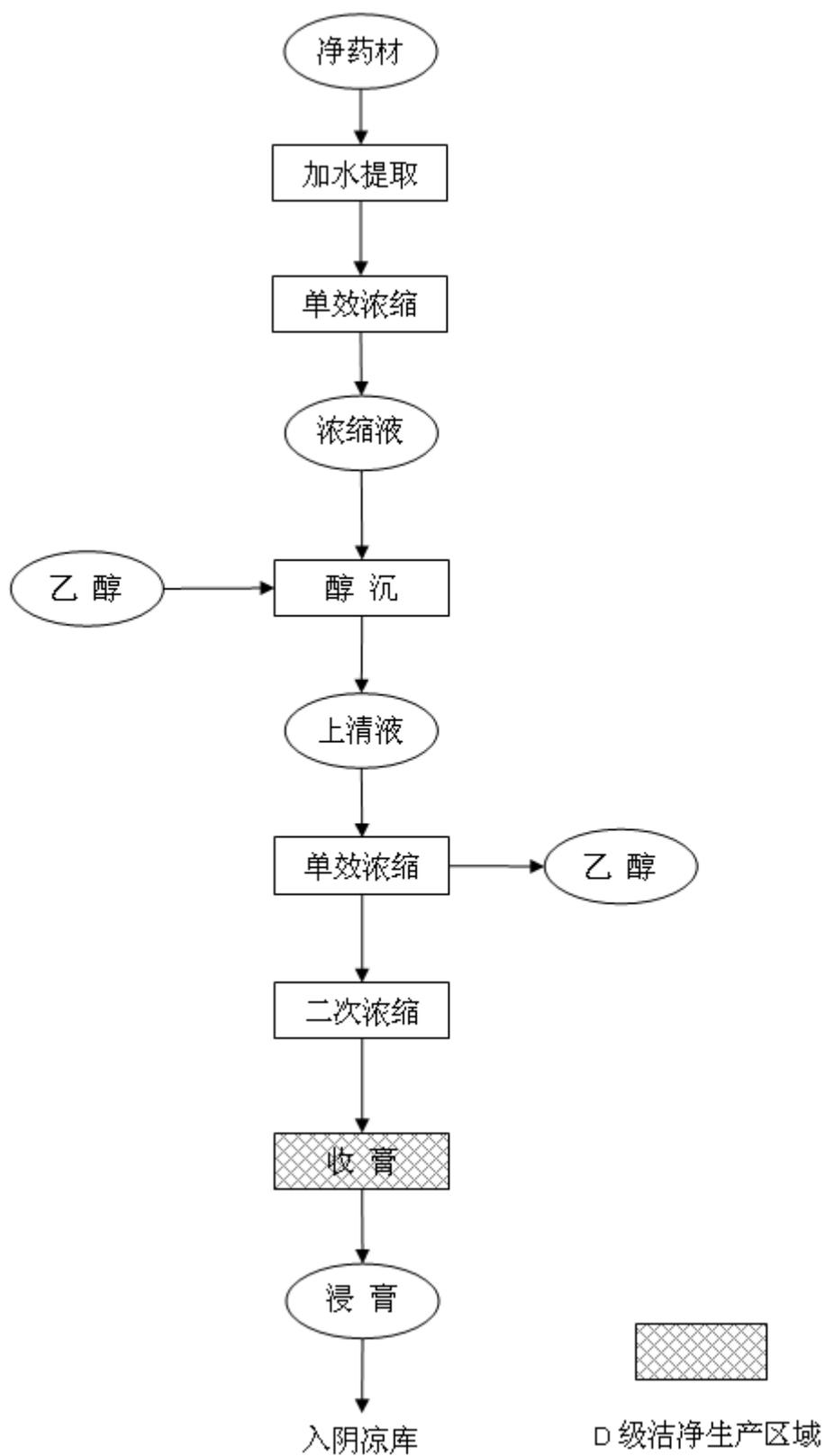


图 3.1-3 中药材水提醇沉工艺方框流程图

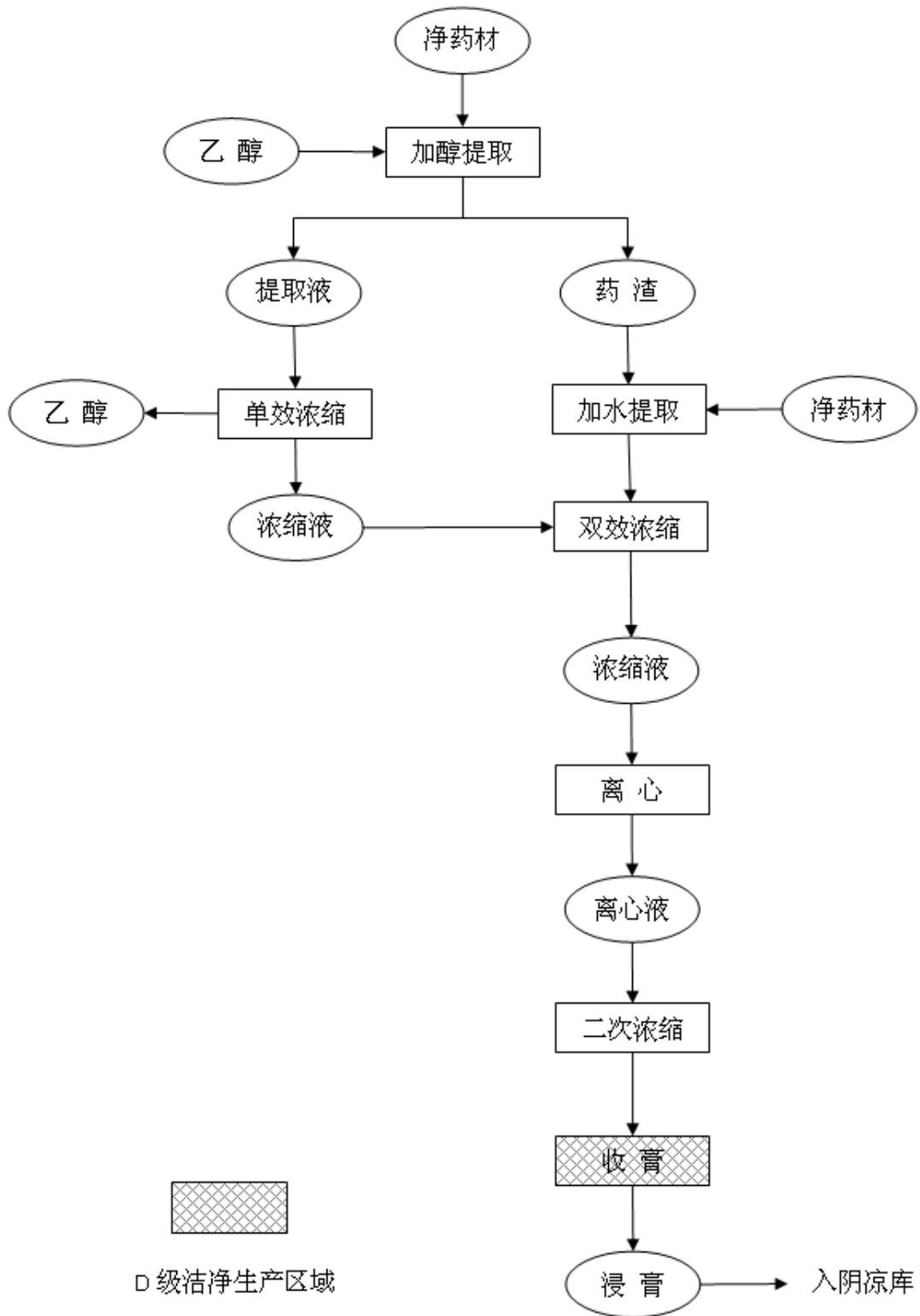


图 3.1-4 中药材醇提工艺方框流程图

3.2 主要设备选型

3.2.1 设备选型原则

- (1) 设计和选用的设备能满足产品生产和产能的需要；
- (2) 设计和选用的设备能满足《药品生产质量管理规范》的要求；
- (3) 设计和选用的设备达到国内先进水平。

3.2.2 设备选型原则

设备选型设计的基础参数

年工作日：300 天（按现有生产模式）

生产班制：前处理工序：单班/天，局部二班，班有效工作时间 7~8hr

提取工序：三班/天，局部二班，班有效工作时间 7~8hr

生产方式：间歇生产

3.2.3 主要设备选型表

表 3.2-1 主要设备选型一览表

序号	设备名称	型号规格	数量（台）	备注
一、提取车间主要设备				
1	多能提取罐	DT-6m ³ （水提）	12	水提
2	双效浓缩器	ZZN2000（水提）	6	水提
3	离心机	5m ³ （水提）	5	水提
4	MVR 浓缩器	5T/h	1	水提
5	MVR 浓缩器	3T/h	1	水提
6	MVR 储罐	15m ³	7	水提
7	提取液储罐	15m ³ （水提）	8	水提
8	静置罐	2m ³ （水提）	4	水提
9	球形浓缩器	2000 型	2	水提
10	球形浓缩器	1000 型	1	水提
11	真空带式干燥	6 层	1	水提
12	多能提取罐	DT-3m ³	3	醇提内服
13	多能提取罐	DT-3m ³	1	醇提外用
14	渗漉罐	1m ³	1	内服
15	渗漉罐	2m ³	1	外用
16	渗漉储罐	2m ³	2	高位罐
17	渗漉储罐	5m ³	2	低位罐
18	酒精浓缩器	1500 型	1	内服
19	酒精浓缩器	1500 型	4	外用
20	酒精精馏塔		1	
21	配液罐（酒精）	5m ³	2	
22	储罐	5m ³	6	提取液
23	储罐	5m ³	20	回收酒精
24	醇沉罐	2m ³	16	
25	球形浓缩器	1500 型	1	外用

序号	设备名称	型号规格	数量 (台)	备注
26	去毒罐		1	祖师麻
27	中药除渣装置	全自动除渣系统	3	
28	沉降滤渣压滤机		1	
29	CIP 自动清洗系统		2	
二、前处理车间				
1	不锈钢挑选台		2	含输送带
2	自动打包机		1	
3	风选联动线	GYS-900	1	
4	洗药机	XYT-900	3	
5	切药机	200 型	3	片、段
6	带式干燥机	DW-1.6-10-3	2	
7	洗药池	3.5m ³	5	加热、振动
8	烘箱	GMP-2	6	
9	炒药锅	300KG/D	3	电磁加热
10	润药蒸药锅	200KG/锅	2	
11	煅炉	450 型	1	
12	破碎机	500KG/H	1	
13	球磨机		1	水飞
14	榨油机		1	去油制霜
15	不锈钢挑选台	3200*1600*900	1	毒性药材
16	泡药池	2200*1500*1000	2	毒性药材
17	切药机 (直切式)	200 型	1	毒性药材
18	煮药锅	150KG/锅	1	毒性药材
19	烘箱	GMP-2	1	毒性药材
20	切药机	200 型	1	祖师麻
21	破碎机	PS700	1	川乌、草乌
22	粗粉机	500 型	1	毒性药材
23	药材加工联动线	10000kg/h, 500kg/h	2	

4 项目建设条件及场地选择

4.1 项目建设条件

4.1.1 建设地点自然条件

(1) 工程地质

随州市境域在地质构造上属于古生代构造带，是燕山运动形成的地台盖层褶皱带。为细碎屑岩地层，上部为中厚层粉砂岩、板岩、钙质板岩及厚层条纹状泥质灰岩夹细晶灰岩；中部为泥板岩、变质粉砂岩及微晶白云岩透镜体；下部为硅质泥质板岩夹白云岩。地耐力为 16~18t/m²。根据该区域地质及勘察资料，区域内未发现新构造运动及活动性断裂等不良地质现象存在，地质基本稳定。

随州市境域地貌特征以低山丘陵为主，兼有山地和冲积平原，一般高度海拔 200-800 米。境内北部最高点为桐柏山太白顶，海拔 1140 米；西南面最高点为大洪山宝珠峰，海拔 1055 米；中部为一片狭长的平原，称之为随枣走廊，是古今南北交往的重要通道。

随州市城区东北部为丘陵地带，地势由东北向南倾斜，南北平均高为 4.5%，东西 1%，标高一般在 62~68m 之间，城东约为 80m。据调查，城区地质分布为第四纪冲积层。汉孟公路以西土层由厥水和沮水冲积而成，公路以东为粘土及黄土层，土质较坚硬。项目厂址区域地形为亚粘土—粘土—亚粘土—砂土，地层分布稳定。根据国家颁布的《中国地震动参数区划图》，场地内建筑抗震设防烈度 6 度，设计基本地震加速度值 0.05g，设计地震分组为第一组，场址允许地耐力 200~250kPa。

(2) 水文条件

随州市城区河流众多，有名常流河 139 条。按其功能所归，可分为 4 大流域：府河流域，占全市流域面积的 79.4%；淮河流域，约占全市流域面积的 10%；汉水流域，占全市流域面积的 7.5%；漳河流域，占全市流域面积的 3.1%。河水不很深，湖底较平坦，河岸线曲折。流经随州的河流有府河、淮河、漳河、大富水等河流。主要支流是厥水、漂水、均水、浪河、刘家河、长安河、清水河、游河、四十里冲河、三夹河等。该项目的纳污水体是府河。

府河，发源于大洪山，全长 321km，流域面积 15200km²，流经随州市曾都区、广水和孝感市的安陆等市县，于汉川市经汉北河注入汉江。府河为山溪性常流河。河源海拔 500m，河口海拔 40m。

厥水发源于桐柏山南麓鹰子咀。厥水及支流流经新城、万和、淮河（九獐河源）、天河口、殷店、高城、尚市、历山、城郊等地和历山镇。在随州西南面两河咀（木瓜园南）注入厥水。全长 105.3km，流域面积 1306.4km²。厥水区间支流共有 22 条。厥水为山溪性常流河，河源海拔 995m，河口海拔 60.4m。流域比降自北向南变化急剧下降。

厥水和沮水交汇处下游 1700m 处是白云湖水利枢纽工程的拦河坝，拦截流域面积 3827km²，于 2000 年建成蓄水。拦河坝坝长 300m，高 8.8m，拦河坝过流能力能够满足千年一遇洪水的泄洪要求。拦河坝与环湖堤所形成的人工湖—白云湖，其正常水位的水面面积 480km²，正常容积达到 1260×104m³，为随州城区水厂的取水提供调节水源。白云湖下游河道已整治成人工河渠，底宽 300m，堤高 7m，最大设计过水深 6.1m。在白云湖拦水坝上游约 1.7km 处的沮水桥有随州市一水厂。

漂水发源于桐柏山南麓。漂水流域流经高城、万家店、淅河、城郊（界）诸境，注入沮水，全长 100.8 公里，境内流域面积 844.2 平方公里。漂水为山溪性常流河，正源海拔 510 米，河口海拔 57 米。流域比降平均为 2‰。河床平均宽 160 米，最大水面宽 232 米，最小水面宽 4 米，河床结构上游支流为砂砾，主河为细沙，两岸为丘陵，无森林覆盖。漂水在白云湖大坝下游约 10km 处注入府河。

据随州市水文水资源勘察局的水文监测结果，府河河床最大糙率为 0.089、最小为 0.015；河床平均宽 5 米。随州段平均径流深为 316mm，平均流量为 37m³/s；府河随州段流域水文统计资料表明，近 5 年最枯月平均流量为 2.09m³/s。

(3) 气象条件

随州市境域属北亚热带季风气候，光照充足，雨量充沛，气候温和，四季分明，无霜期长，严寒酷暑时间短。随州市平均年气温 16.5℃，年平均最高气温 20.8℃，平均最低气温 11.5℃。气温极大值为 41.1℃，气温极小值为 -16.3℃。气温年较差平均值为 25.8℃。随州市平均气温以一月最低（2.3℃），七、八月最高

(28.1℃、27.4℃)。夏、冬两季平均气温之差为 23.3℃，春、秋季平均气温接近 (15.2℃、16.5℃)。

随州市年平均降水量为 947.6mm。年平均蒸发量为 1527.2mm，降水量和蒸发量的季节性变化较大，历年夏季平均降水量为 508.4mm，占全年降水量的 53.7%，冬季降水最少，仅占全年降水量的 8.8%，春秋两季的降水量介于冬夏之间。

随州市全年日照时数为 2082 小时，各月日照变化是：一、二月日照时数最少，日平均 4.5 小时，七、八日照时数最多，日平均达 7.7-7.9 个小时，夏季日照时数为 695.6 小时，是冬季的 1.7 倍。全年日照率为 47.8%。

随州市湿度年平均为 75.9%，湿度年际变化不大，月平均变化范围为 70%~90%，夏季湿度稍高于冬季。随州市气压年平均为 1004.8hPa，冬夏两季气压平均为 1014.8hPa 和 993.8hPa。

随州市全年主导风向为西北偏北风 NNW，其风向频率为 11.9%；次主导风为东南偏东风 ESE 和东南风 SE，风频率分别为 10.9%和 9.6%；全年静风频率 13.8%；年平均风速为 2.4m/s。

表 4.1-1 四季及年各气象要素平均值

季、年 项 目	春	夏	秋	冬	年
气压 (hPa)	1002.6	993.8	1007.9	1014.8	1004.8
降水 (mm)	212.9	508.4	143.1	83.2	947.6
气温 (℃)	17.2	26.9	17.5	4.2	16.5
湿度 (%)	71.2	81.5	77.0	74.0	75.9
风速 (m/s)	2.8	2.5	2.1	2.0	2.4
蒸发量 (mm)	471.6	570.5	330.7	154.4	1527.2

随州市近年各季及全年各风向频率及平均风速玫瑰图见表 4.1-2 和图 4.1-3。

表 4.1-2 四季、年平均风速及各风向频率

季、年 风向 项目		春	夏	秋	冬	年
N	频率	3.4	4.3	5.8	7.1	5.1
	风速	3.1	2.9	2.8	3.2	3.0
NNE	频率	5.6	3.5	6.8	9.7	6.4
	风速	3.9	2.9	3.1	3.2	3.3
NE	频率	6.2	4.3	5.9	3.5	5.0
	风速	3.1	2.7	2.6	2.9	2.8
ENE	频率	6.2	4.6	4.0	4.1	4.7
	风速	2.5	2.2	2.3	2.4	2.4
E	频率	7.0	5.5	4.2	5.7	5.6
	风速	2.4	2.2	1.8	2.4	2.2
ESE	频率	14.9	12.2	6.8	9.8	10.9
	风速	3.3	2.7	2.5	3.0	2.9
SE	频率	12.3	15.4	4.0	6.6	9.6
	风速	3.5	3.1	2.7	2.9	3.1
SSE	频率	6.7	9.6	2.7	2.3	5.3
	风速	3.4	3.4	3.0	2.3	3.2
S	频率	2.4	2.8	0.9	1.7	1.9
	风速	3.0	3.4	2.2	2.0	2.8
SSW	频率	1.0	1.4	0.8	0.3	0.9
	风速	2.3	3.1	2.1	2.0	2.6
SW	频率	0.9	0.6	0.3	0.9	0.7
	风速	2.8	3.3	2.0	1.9	2.5
WSW	频率	1.5	0.9	0.5	0.4	0.8
	风速	2.5	2.5	2.0	1.8	2.4
W	频率	1.4	0.4	1.4	1.7	1.2
	风速	2.9	2.3	2.3	2.5	2.5
WNW	频率	4.9	3.4	9.7	8.7	6.6
	风速	3.2	2.5	2.7	2.7	2.7
NW	频率	6.1	8.2	15.0	8.5	9.4
	风速	3.0	2.4	2.4	2.6	2.5
NNW	频率	9.3	11.4	12.5	14.5	11.9
	风速	3.0	2.7	2.7	2.8	2.8
C	频率	10.2	11.3	18.8	14.8	13.8

注：*表中单位：风速—m/s；风频—%。

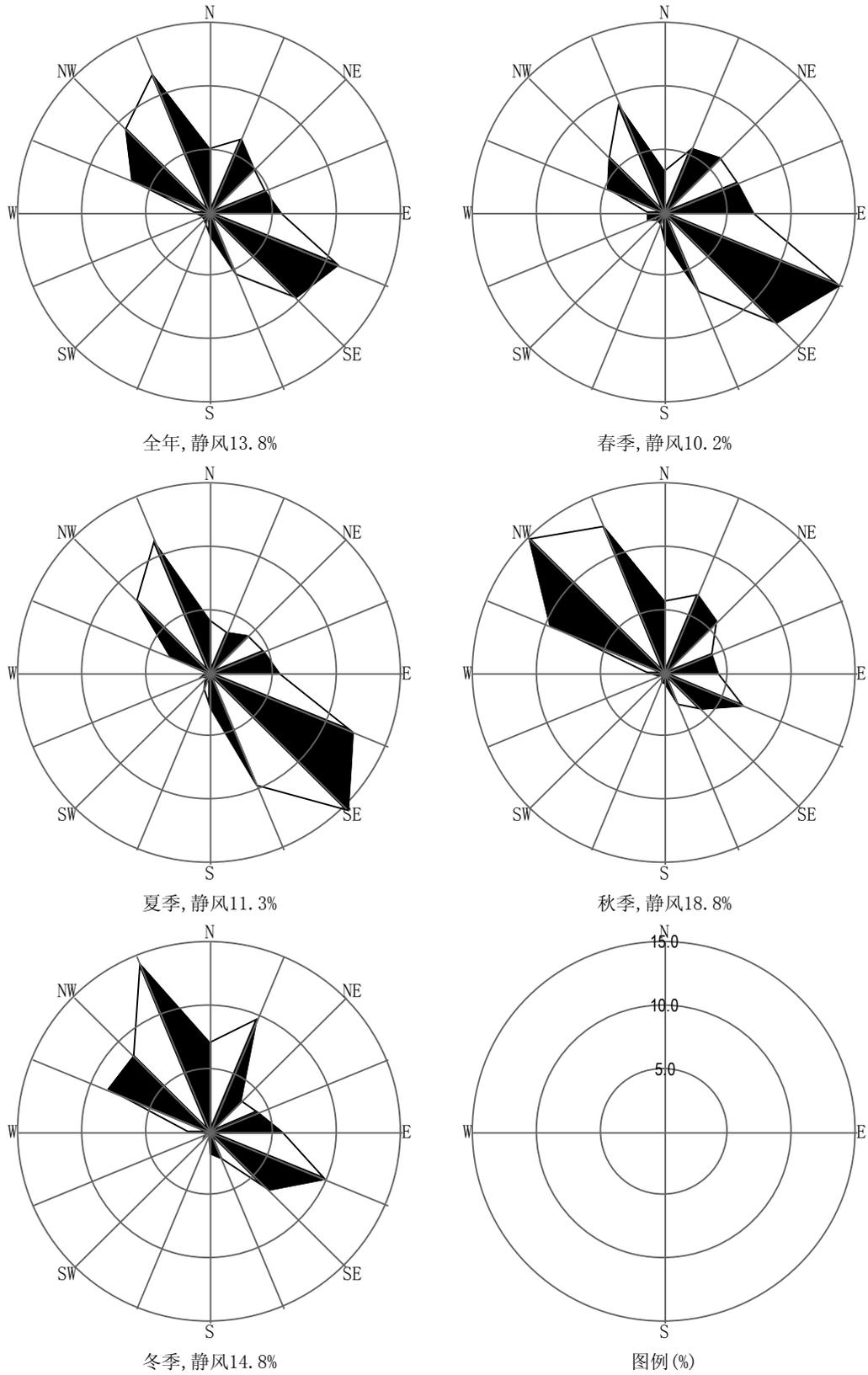


图 4.1-3 随州市各季及年风玫瑰图

为了综合反映风速、风相对污染物输送及稀释等方面的综合影响，采用污染系数进行分析，计算式如下：

$$f_a = \frac{2U_0}{U_0 + U} \cdot f$$

式中： f_a ——某方位污染风频（即污染系数）（%）；
 f ——风向频率（%）；
 U_0 ——全年平均风速（m/s）；
 U ——某方位平均风速（m/s）；

计算结果见表 5.1-3。由表可以看出，在春季 ESE 方位的污染系数最大为 4.5，SE 方向次之为 3.5；在夏季 SE 方位最大为 4.9，ESE 方向次之为 4.4；秋季 NW 方位的污染系数最大，为 6.2，NNW 方位次之为 4.5；冬季污染系数最大为 NNW 方位 5.1，NW 方位次之 3.3；就全年看来 NNW 方位污染系数 4.2 为最大，ESE 和 NW 以 3.7 次之，SW 方位污染系数最小，仅为 0.3。

表 4.1-4 各季及年各方位污染系数

方位 季年	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	W N W	N W	NN W
春	1.0	1.4	2.0	2.4	2.9	4.5	3.5	1.9	0.7	0.4	0.3	0.6	0.4	1.5	2.0	3.1
夏	1.4	1.2	1.5	2.1	2.5	4.4	4.9	2.8	0.8	0.4	0.1	0.3	0.1	1.3	3.4	4.2
秋	2.0	2.2	2.2	1.7	2.3	2.7	1.5	0.8	0.4	0.3	0.1	0.2	0.5	3.6	6.2	4.5
冬	2.2	3.0	1.2	1.7	2.3	3.2	2.3	1.0	0.7	0.0	0.4	0.2	0.6	3.2	3.3	5.1
年	1.7	1.9	1.7	2.0	2.5	3.7	3.0	1.6	0.6	0.3	0.2	0.3	0.4	2.4	3.7	4.2

4.1.2 建设地点交通情况

突出历史文化名城的神韵与风采，追求现代开放城市的气魄与胸怀——随州人用这样的形象定位，来改造和妆扮自己的家园。市政广场、神农大道、白云大道、波导路等市政工程全面启动并相继竣工；沿河大道、316 烈山大道、解放路商业步行街高标准包装改造，立交桥维修、明珠广场植绿、白云山公园商业旅游街和 88 条街巷道路建设等工程的实施，全面提升了城市功能；白云湖水库即将完工蓄水，届时白云湖将成为仅次于东湖的第二大城区内湖；城南新区标志性建筑市政大楼正式投入使用；通过招商引资大力发展房地产业，建成现代化住宅小区和商业步行街 12 处，市区街道已形成五纵六横的大格局。武汉至安康复线铁路、西宁铁路及与武康铁路的唯一联接线，312 国道、316 国道、107 国道贯穿全境，已经竣工并投入使用的福银高速公路和随岳高速公路均在随州城郊交汇。

4.2 项目建设地址及公用工程配套

4.2.1 项目建设地址

健民集团叶开泰智能制造基地建设及扩产升级项目（一期）工程为在原有生产基地进行改造升级原有建构筑物，新建生产设施，拟使用健民集团叶开泰国药（随州）有限公司中的空置地块，新建前处理楼（含综合仓库）、提取楼、危险品仓库、污水处理站、垃圾站（污水处理站、垃圾站已建成，拟建前处理楼、提取车间总规划面积达 27135.97 平方米）。项目建设于随州高新技术产业园，项目建设用地属于工业用地性质，随州市国土资源局以随开土资国用（2003B）字第 028 号出具了土地使用证。根据项目建设与城市总体规划符合性及项目建设与随州高新技术产业园规划符合性分析，项目建设符合城市总体规划和随州高新技术产业园规划。

4.2.2 公用工程配套

健民集团股份有限公司叶开泰国药改造扩建项目周边市政公用配套设施完备。公用设施条件良好。供水、排水条件优越，生产生活用水水质优良，供水压力 0.4Mpa，接口管径 DN300。在厂区四周的道路上均有污水、雨水、中水管线敷设。开发区已建有较完善的输电网络，新区周围分布不同电压等级和容量的变电所，电力线路根据需要可从厂区的南面接，为项目提供充足电力保障。同时，在厂区西面的市政道路已敷设通过天然气管线，可满足工业生产需求。此外，项目区规划建设有较好的通信和商业、金融、文化娱乐、医疗卫生等公共设施，为本项目的建设提供了良好的基础设施条件。

5 节能

5.1 设计依据

《中华人民共和国节约能源法》主席令第 77 号
《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
《外墙外保温工程技术规程》JGJ144-2004
《采暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2003
《建筑照明设计标准》GB50034-2004
《医药工业洁净厂房设计规范》GB50457-2008

5.2 项目能源情况

本项目消耗主要能源为电力、自来水和蒸汽。电能自水泵、冷冻机组、压缩空气、MVR 浓缩器、真空带式干燥机、带式干燥机等动力和生产设备，及空调设备用电。自来水主要用于生产工艺设备清洗、生产和生活用水。蒸汽主要用于空调系统加热和生产设备使用。

- （1）主要耗电设备是净化车间配置的空调制冷系统、水泵、浓缩、干燥设备等；
- （2）耗蒸汽设备主要是提取罐、浓缩设备、干燥设备和空调热交换器等；
- （3）耗水设备主要为生产用洗药机、提取投料和设备清洗等；

5.3 工艺节能措施

(1) 在满足生产、消防、安全、卫生等要求前提下，采用整体厂房，以缩小间距，集中公用工程和设施，缩短各种管线，以节约能源，减少各种能源损耗。

(2) 采用新材料，对耗能设备、管道进行保温。建立余热回收系统，将各种余热回收后重复使用。

(3) 采用先进的设备和自动化、智能化控制方法，降低运行过程的使用能耗，从而降低使用成本。

(4) 采用先进的输送方案，减少能源消耗和物料损失，从而实现节能和降低成本。

(5) 合理布局，在满足正常生产的前提下，尽可能缩小洁净空调区面积。净化空调系统严格按照设计参数运行，以节约能量消耗。

5.4 建筑节能

(1) 屋面均采用 40 厚 B1 级挤塑聚苯板，保温效果良好，满足公共建筑节能设计标准要求。

(2) 外墙采用外保温设计，纤维加强硅酸钙板，保温性能良好。

(3) 外窗使用断桥隔热铝合金中空玻璃，窗框采用高质量的保温型窗框，窗的气密性达到四级。

(4) 外门均采用工业标准的铝合金门，门上的玻璃也采用中空玻璃。

5.5 节水节能措施

(1) 生活用水定额标准满足《民用建筑节能设计标准》GB50555-2010 中节水用水定额管的规定。

(2) 给水系统：本单体各层给水采用市政供水管网 0.35MPa 直接供水，充分利用市政供水压力。给水系统各分区配水支管压力大于 0.2MPa 时设支管加压阀，控制用水点水压，防止超压出流。

(3) 卫生器具及配件：公共建筑卫生间的大便器、小便器均采用自闭式、感应式冲洗阀。洗脸盆、洗手盆、洗涤池（盆）采用陶瓷片等密封耐用、性能优良的水嘴，公共卫生间的水龙头采用自动感应式控制。

(4) 计量水表：公共建筑根据不同使用性质及计量标准分类分别设计量水表。本单体在室外入户处设置水表井。

(5) 管材、管件：供水系统管材与管件的选用符合国家现行有关标准的规定，采用卫生、严密、防腐、耐压、耐久的密封材料。选用高性能的阀门。管道的敷设采取严密的防漏措施，杜绝和减少漏水量。

5.6 冷冻、空调

(1) 对净化空调系统洁净区内典型房间进行温、湿度检测，对空调器的表冷、加热、加湿进行自动控制，达到节能的目的。

(2) 空调系统根据车间各功能区域划分，方便控制，暂时不运行的功能区，相应的空调系统可停止运行，节省空调能耗。对散热量大的空调房间，单设空调系统，

加大送风温差，减少送风量，节省空调能耗。

(3) 采用高效节能型空调、通风设备。

(4) 净化空调系统夏季空气处理过程，采用新风先降温除湿，再与回风混合，通过后表冷降温，达到送风温度，避免空气处理过程中出现再热过程，减少冷量浪费。

(5) 净化空调系统有工艺设备排风的房间采用变风量阀控制房间压差，工艺设备不排风时，加大房间回风，节省能耗。

(6) 所有可回收的蒸汽凝结水均回收利用。

(7) 洁净区内的排风系统与该洁净区相对的净化空调器的送风机连锁，相应的新风电动阀也与之连锁；对空调器内各参数和洁净区内典型房间进行温、湿度检测，以便对空调器的表冷、加热、加湿进行调节，达到节能的目的。

(8) 对于工艺设备排风除尘的非连续性，房间采用了回风和排风的连锁控制，当设备不需排风除尘时，回风管上电动阀根据房间压差自动开启以回风，故可达到节能的目的。

(9) 空调通风系统在满足除尘、防爆要求下，尽量减少排风量。对于能够回风的区域尽量回风利用，以减少能耗。生产车间内不同工序的空调系统单独设置。在同一生产中，洁净区域尽可能集中布置。空调机房的设置应尽可能靠近洁净生产区，以缩短风管，风管应有良好的保温层。

(10) 提取浓缩区等散热量大的房间通排风采用自然通风与机械通风相结合的方式，以节省风机能耗。

5.7 电气

(1) 供配电系统节能：

a 变电所位置靠近负荷中心，缩短了配电系统供电半径，减少系统电能损耗。

b 大负荷用电设备由车间配电室直接供电，减少了供电级数和不必要的电能损耗。

c 多台变压器低压侧联络，以适应由于季节性造成的负荷变化时能够灵活投切变压器，避免了由于轻载(或重载)造成变压器长期在低能效比下运行，实现经济运行。

d 合理分配变压器承担的负荷，把变压器的负载率控制在 85%左右，使变压器长期在高能效比下运行。

e 各单相负荷尽量平均的分配到各相上去。

(2) 供配线路节能：

a 选用电阻率 ρ 相对较小的铜芯导线。

b 选择合理的线路敷设路由，节省线路长度，尽可能避免配电线路走“弯路”、少走或不走“回头路”。

c 适当加大供电线路的截面，降低线路阻抗。

d 提高功率因数，设计中尽可能采用功率因数高的用电设备(荧光灯均采用电子镇流器)，电感性用电设备可选用有补偿电容器的用电设备(如配有电容补偿的金卤灯等)，减小线路电流。

e 尽可能采用分配电室低压柜无功补偿方式以提高功率因数，功率因数补偿至 0.95 以上。

(3) 电气设备节能

选用高效率的电动机，变频设备均要求配置变频电机、强冷风扇等，变频器按

电机功率大小和负载性质逐级匹配，杜绝“大马拉小车”的现象。

(4)照明节能

a 充分利用自然光(靠窗部分单独设开关)，使之与室内人工照明有机结合，节约人工照明电能。

b 照明设计按照《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)中规定的各种照度标准、视觉要求、照明功率密度。

c 在满足照明质量的前提下，照明尽量采用高光效节能灯具及低能耗、性能优越的光源用电附件，照明光源尽量选用带电子镇流器的荧光灯(三基色直管荧光灯)和带节能型电感镇流器的金卤灯等，灯具本身的功率因数须达 0.9 以上。

d 根据照明使用特点，采取分区控制灯光或适当增加照明开关点，楼梯间等人员短暂停留的公共场所采用节能自熄开关，室外照明采用光电及时钟自动控制。

水、电、汽按单体计量；

6 环保

6.1 编制依据

《中华人民共和国清洁生产促进法》；
国家环保总局《关于推行清洁生产的若干意见》；
《中华人民共和国环境保护法》；
《中华人民共和国水污染防治法》；
《建设项目环境保护管理条例》；
《中华人民共和国大气污染防治法》（2000年4月29日）；
《中华人民共和国噪声污染防治法》（1996年10月29日）；
《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004年12月29日）。

6.2 设计采用的环保标准

(1) 环境质量标准

- ① 《环境空气质量标准》（GB3095—1996）
- ② 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）
- ③ 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- ④ 《地下水质量标准》（GB/T14848-93）

(2) 排放标准

- ① 污水：《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
《生物工程类制药工业水污染物排放标准》(GB21907-2008)
《混装制剂类制药工业水污染物排放标准》(GB21908-2008)
- ② 废气：《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）
《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2001）
- ③ 噪声：《工业企业厂界噪声标准》（GB12348—90）
- ④ 生活垃圾：《生活垃圾填埋场控制标准》（GB16889—2008）
- ⑤ 危险固废：《危险固废贮存污染控制标准》（GB18597-2001）
- ⑥ 恶臭污染物：《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)

6.3 主要污染物及处理方法

本项目主要包括前处理楼、综合提取楼、埋地乙醇储罐以及园区道路、绿化等公用工程。

(1) 废气

废气主要是工艺废气。

工艺废气: 生产过程中有少量间断工艺废气和工艺粉尘排放。工艺粉尘为中药粉尘。各车间外排气体含微量中药粉尘, 排风均经过中效过滤器过滤, 排风的粉尘浓度小于 50mg/m³。产生的热湿气体采取排风措施, 为防止未经过滤的空气倒灌入室, 在排风口均装有粗效过滤器。

以上方式运行简单经济, 处理效果较好。车间废气粉尘外排浓度远低于 120mg/m³,符合《大气污染物排放标准》GB16297-1996 要求。

(2) 废水

项目污水排水种类有: 生产过程中产生的设备清洗废水, 药材清洗废水, 提取废水, 必须处理才能排放; 纯水制备过程中产生少量含 SS 废水, 其水质属清洁排水直接排放至雨水系统; 生产区产生的厕所、洗澡污水, 办公室产生的生活污水经化粪池处理。

工程排水拟采用分流制排水系统, 根据清污分流、污污分流的原则分别设置污水管网。污水管网进入厂区污水处理站处理合格, 达到指定标准后再排向市政污水管网。

本项目工程不包括污水处理站, 另外委托给第三方式设计、施工。其污水处理能力涵盖了本项目的污水量, 同时水质参照现有前处理、提取车间, 建成后由第三方负责满足本项目实际情况要求。

(3) 噪声

本项目噪声源包括: 发电机噪声、空压机噪声、制冷机噪声、干燥机噪声、混合机噪声、MVR 压缩机噪声、粉碎机噪音、除尘器噪音、排风机噪音等。生产设备粉碎机、混合机、干燥机等置于车间内, 一般情况下对厂外影响不大。公用工程设备中主要噪声冷冻机、空压机、鼓风机等, 放置在室内。生产设备主要除尘器放置于室内, 少部分除尘器和排风机放置于屋面。

为有效的控制项目噪声排放, 本项目将选用低噪声动力设备与机械设备并按照工业设备安装的有关规范, 合理进行厂平面布局, 发电机、空压机、制冷机等高噪声源集中安置在厂区中央的动力中心。设计对机械噪声采取安装避震、消声罩等降噪措施。除以上措施外, 项目在厂房周围设置有绿化林带进行吸声。项目通过上述声源隔音处理, 大大降低了噪声对工人身体健康的危害。同时可保证噪声在生产区执行 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准。

表 6.3-1 噪声控制措施表

产生噪声的部门	噪声源	噪声级 dB(A)	控制措施	控制后效果(厂界外 1m 处) dB(A)
生产区	风机、水泵、空压机、真空泵	65~75	隔音门窗、消声器等	50~60

(4) 固体废物

项目产生的固体废物主要为药渣、产品包装的废纸箱、废纸盒、废包装物及危险固废；厂区办公、生活垃圾等。生活垃圾应分类、分质、袋装化收集，集中于垃圾箱内，由环卫部门每日清运。废包装用品收集后能利用的回收利用，不能利用的作废品进行处理。采取以上措施后固体废物可得到综合利用及妥善处理。

危险固废：厂区污水沉淀处理池的沉淀物，袋式除尘器收集的粉尘；食堂产生的废水经隔油池隔油后产生的废油渣；铝塑包装机清洁过程会有含有酒精的废棉球；危险固废委托有资质单位处理。

6.4 污水处理站

6.4.1 工艺流程说明

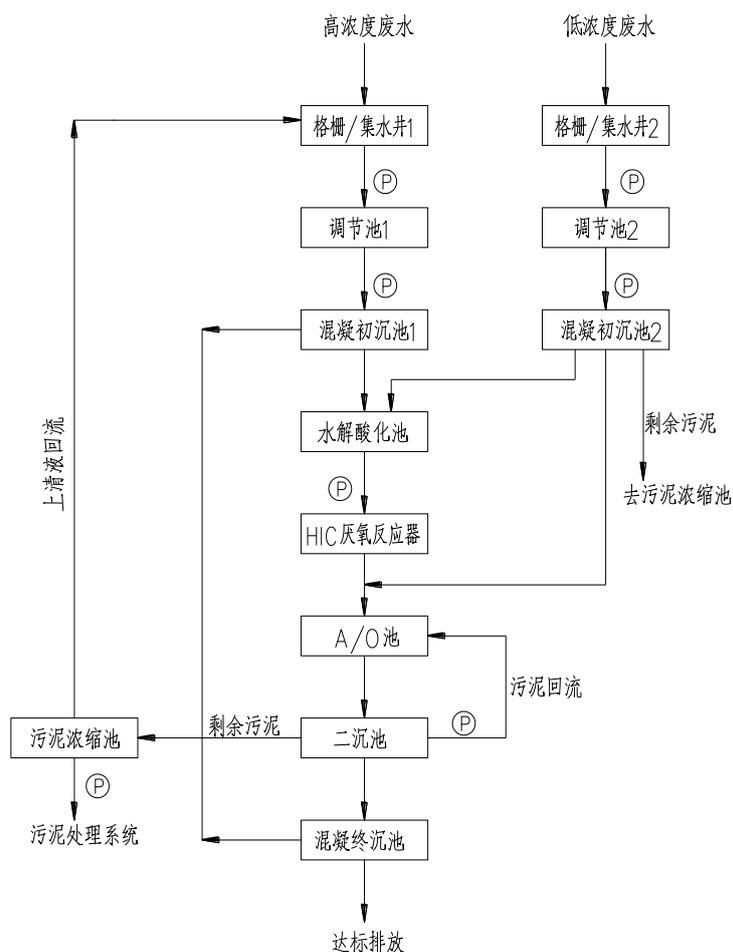
高浓度废水与低浓度废水分开收集。高浓度废水收集至格栅/集水井1，去除大颗粒物后，由泵提升至调节池1，在调节池1内投加酸碱药剂，对水质水量进行调节后，由泵提升至混凝初沉池1，投加絮凝剂，利用某些悬浮颗粒的密度大于水的特性，将其从水中去除的过程。混凝初沉池1污水自流入水解酸化池，水解酸化池内置填料，在缺氧的状态下，水解产酸菌将污水中的非溶解性有机物被水解为溶解性有机物，大分子物质被降解为小分子物质，污水的可生化性得到较大提高。经预酸化的水由变频水泵提升至HIC厌氧反应器进行处理，去除大量的有机污染负荷；HIC厌氧反应器出水进入水解酸化池。

低浓度废水由管道收集至格栅/集水井2，去除掉大颗粒物之后，由泵提升至调节池2，调节池2出水由泵提升至混凝初沉池2，投加絮凝剂，利用某些悬浮颗粒的密度大于水的特性，将其从水中去除的过程。混凝沉淀池2出水可到水解酸化池或A池。在A/O池内废水中的有机物、有机氮和氨氮将主要在A/O反应池中得到去除，A/O反应池的出水经二沉池，进行泥水分离之后，废水进入混凝终沉池，通过投加药剂，进一步去除废水中的磷、有机物、颗粒物等。进混凝终沉池处理后的废水达标，排入园区污水管网。

泥浓缩池产生的污泥来二沉池、混凝终沉池及混凝初沉池1~2污泥，浓缩池污泥浓缩池上清液污水返回格栅/集水井，污泥经压滤处理后外运。

本项目废水经污水处理站处理达标后，经过标准排放口，排入园区污水管网。

6.4.2 简要处理工艺流程



6.5 绿化设计

根据国家相关规定，本项目的绿化率为 10.5%。提出的绿化措施如下：

- (1) 小苗广植、大树点栽。
- (2) 充分考虑到当地的气候、土质等自然环境，因地制宜，乔、灌、草自然结合。其中树种以常绿树种为主，并结合观花、观叶、观型、闻香等苗木让厂区景观更为亲切。本案按金、木、水、火、土五行之原理建议了植栽品种。
- (3) 乡土苗木优先：优先选用本地优良乡土树种，同时适当引进适于本地生长且具有较高观赏价值和较强的抗逆性的景观苗木。
- (4) 多种造景手法：植物配置与环境景观相对应，综合运用孤植、列植、丛植、聚植、群植等植物造景手法。
- (5) 乔、灌、草合理搭配：确立合适的种植比例，乔、灌比例为 6：4；落叶及常绿的比例为 3：7；灌木与草坪比例为 8：2。

6.6 环境管理机构及监测制度

- (1) 环境管理机构：本项目属新建项目，应配备专职环保人员负责全厂的环境

保护检测、监督、管理工作。

(2) 环境监测制度：本厂的环境监测工作可由区环境监测站完成。监测制度与监测项目主要是从生产性质出发，结合本次项目污染种类，进行定期和不定期的监测。对厂区污水总排放口，应根据环保部门的要求和总量控制目标进行定期监测，监测项目为 COD_{Cr}、BOD₅、SS。

7 投资估算与资金筹措

7.1 项目总投资估算

7.1.1 编制依据及方法

(1) 《化工建设项目可行性研究报告投资估算编制办法》。

(2) 投资方向调节税：因国家暂停征收投资方向调节税，故建设投资中不含此费用。

(3) 国家发展计划委员会投资[1999]1340号文规定，投资价格指数为零，即涨价预备费为零。

(4) 国发(1996)35号：国务院关于固定资产投资项目试行资本金制度的通知。

(5) 当地现行的有关政策文件规定。

(6) 本报告未考虑原生产基地房屋拆除，固定资产清理账面损失。

7.1.2 建设投资估算

建设投资估算（最终以项目设计预算为准），经初步估计，建设投资约需 18000 万元，详见下表：

表 7.1-2 建设项目总投资

建设项目总投资			
工程费用	建筑工程费	前处理、提取车间土建工程	8014 万元
		垃圾站	12 万元
		污水处理站	785 万元
		室外配套费	430 万元
		电力扩容	41 万元
		危险品仓库	183 万元
	安装工程费	公用系统、净化、自控	3485 万元
	设备购置费	前处理设备	1150 万元
		提取设备	2286 万元
工程建设其他费用		规划及设计	560 万元
		监理费用	76 万元
		建筑管理费	80 万元
		场地准备费和临时设施费	30 万元
		其他	68 万元
预备费			800 万元
合计			18000 万元

7.1.3 建设期利息

项目建设投资无银行贷款。

7.1.4 项目报批总投资

项目报批总投资=18000（万元）

7.2 资金筹措

项目总投资 18000 万元，其中首发募集资金 8900 万元，剩余 9100 万元为企业自有资金，申请银行贷款本金 0 万元，建设期利息 0 万元，即项目资本金 18000 万元，占总投资的 100%，符合国家相关文件规定。

7.3 固定资产折旧

平均固定资产折旧

按直线法，不留残值，建筑物按 40 年、设施设备按 14 年计算，信息系统软件等无形资产按照 14 年计算：

建筑物： $9787 \times (1-3\%) / 40$ 年=237.33 万元/年；设备及软件： 7013.89 万 $\times (1-3\%) / 14$ 年=479.60 万元/年；合计年折旧费用：716.93 万元/年。

8 收益分析

8.1 项目实施收益分析

8.1.1 节能技术收益分析

MVR 浓缩器

据业内统计测算数据表明，MVR 浓缩器与传统双效浓缩器相比，每蒸发一吨水可节约能耗成本 166.2 元。按全年运行 300 天，平均每天运行 20 小时计算，一台 5 吨 MVR 一年可节约费用 498.6 万元，一台 3 吨 MVR 一年可节约能耗费用 299.2 万元，项目一期中的 MVR 浓缩器理想状况下全年可节约能耗成本 797.8 万元。

冷凝水回收

将设备排放的冷凝水收集后利用高温冷凝水综合回收装置将 100℃ 以上的软化水直接输入锅炉，这样既可以节约用水、减少生产软化水的成本，也能降低锅炉用水加热的热能消耗，应用该技术后一台蒸发量 10t/h、工作压力 1.25 兆帕的锅炉，按每年运行 300 天，每天运行 16 小时计算，一年可节约水费 10 万，天然气燃料费 88 万元。

8.1.2 实施前后人力及能耗成本分析

以制造中心一、六车间作为新建智能制造车间能耗分析对象，分析对象包括：人工费用；设备、设施维护及保养费用；运行消耗水、电、蒸汽等费用。

2017 年健民集团原药材处理总量达到 4000 吨，制造中心一、六车间(前处理及

提取车间)及仓库人工总数 132 人, 全年薪酬成本 968 万元, 维修及低耗费用 70 万元, 水、电、汽能耗 1258 万元, 合计人力及能耗成本为 2451 万元。按此生产模式若要实现项目一期工程设计产能年药材处理量 10000 吨, 需消耗人力及能耗成本为 6128 万元。

项目一期工程实施后, 生产车间自动化、智能化水平大幅提升, 要实现年药材处理总量 10000 吨的设计产能, 车间人员可减少至 69 人, 全年薪酬成本为 516 万元, 保修期内维修及低耗费用 30 万元, 水、电、汽成本 2637 万元, 合计成本 3183 万元, 即项目一期工程建成后, 自达产年起, 每年可节约生产成本 2945 万元。

8.1.3 投资回收预测

单位: 万元

项目	2018 年 及以前	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
1、投资支出	1180.11	13584.39	3235.5	0	0	0	0	0	0	0
其中: 土建		6038.90	2588.10	0	0	0	0	0	0	0
设备及信息系统及其他		7545.49	647.40	0	0	0	0	0	0	0
借款利息		0	0	0	0	0	0	0	0	0
2、投资回报	0	0	1381	1581	1820	2112	2468	2863	2945	2945
3、净流量	-1180.11	-13584.39	-1854.5	1581	1820	2112	2468	2863	2945	2945

按图表计算, 预计在项目完成后第 8 年即 2027 年产生正现金流。

9 结论与建议

9.1 结论

经过对本项目的政策符合性、市场分析、生产工艺技术、项目收益等方面的可行性研究, 结论如下:

(1) 本项目符合国家、湖北省和随州市的“十三五”发展规划, 不属于《产业结构调整指导目录(2011 年)》(2013 修正本)中的限制类及淘汰类项目, 属于鼓励类, 符合国家及湖北省产业政策。

(2) 项目位于随州市高新技术产业园区, 园区规划科学合理, 其水、电、汽、交通等各项基础条件良好, 环境容量大, 园区重点发展汽车工业、农副产品深加工产业、纺织服装产业、光伏产业、电子产业、医药化工工业六大领域的系列产品。具有很强的投资优势, 具备项目实施需要的外部条件。因此项目选址合理可行。

(3) 项目生产所需原料均为国内普通原料，市场易购易得，供应充足可靠。

(4) 项目采用先进的生产工艺和设备，其工艺技术和生产设备不属于国家限制和淘汰的范畴。确保建设项目工艺可靠、安全设施齐全有效、自动化控制水平满足安全生产需要。

(5) 项目实现中药生产标准化与智能化，确保质量稳定均一、药品安全有效；通过与新一代信息技术和互联网技术的结合，集成信息物理测控系统，研制具有自主知识产权的创新制药技术群；引领传统中药产业技术升级换代，推进中药生产技术的二次革命，开创中药智能化先进制造时代，率先实现中药先进制造 2025。

(6) 为贯彻落实科学发展观，充分节约利用土地资源，响应国家资源节约型社会建设。本项目采用在原地改、扩建厂房的工业用地“二次开发”策略，提高了厂区建筑密度和容积率，增加了企业投资额，从而实现了提高单位土地投入产出水平，到达扩大生产规模的目的。

(7) 产品在生产过程中，有“三废”产生，但通过治理后可达标排放，不会对环境造成污染。

(8) 项目严格执行建设项目安全设施“三同时”制度，其消防安全、环保、劳动卫生等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，能达到国家相关规定和要求。

(9) 本项目生产的中药产品就目前国内、国际市场而言，有相当大的发展空间，不管对企业自身的发展，还是对社会的贡献都是十分必要的。本项目总投资 18000 万元，建成后能填补国内日益增长的市场需求，并能给企业带来较好的经济效益，为当地提供更多的财税收入。

(10) 从项目经济分析来看，项目经济效益较好，具有财务生存能力，同时具有较强的抗风险能力，投资项目从地方和企业发展的角度看是可行的，在经济上是合理的。

项目建成后，不但可满足公司当前及今后产品销售需求，进一步提升公司企业形象，在有力推动公司产业规划实施的同时，能够进一步加强属地化管理，有力拉动随州市经济发展，对推进中医药现代化智能化发展进程起到显著的推动作用。

综上所述，本项目符合企业自身发展需求和国家产业政策，项目建设目标明确，实施方案科学，经济效益良好，社会效益显著，该项目的建设是可行的，建议尽快实施。

叶开泰智能制造建设项目投资现金流量表

单位：万元

序号	项目	合计	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年
1	现金流入	1,198,999.33	45,265.56	39,820.52	45,782.92	52,640.61	60,526.95	69,596.24	80,025.93	92,020.07	105,813.33	121,675.58	139,917.16	160,894.99	185,019.48
1.1	营业收入	1,032,891.66	38,966.00	34,272.00	39,412.00	45,323.80	52,122.37	59,940.73	68,931.83	79,271.61	91,162.35	104,836.70	120,562.21	138,646.54	159,443.52
1.2	销项税额	165,262.67	6,234.56	5,483.52	6,305.92	7,251.81	8,339.58	9,590.52	11,029.09	12,683.46	14,585.98	16,773.87	19,289.95	22,183.45	25,510.96
1.3	补贴收入	845.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
1.4	借款	-													
2	现金流出	1,107,335.29	55,914.67	39,135.86	41,265.11	47,426.55	54,495.26	62,604.30	71,943.93	83,052.47	95,920.51	110,718.76	127,736.74	147,307.43	169,813.71
2.01	建设投资	16,819.89	13,584.39	3,235.50											
2.02	流动资金	-													
2.03	经营成本	527,866.50	21,041.64	17,125.88	19,701.48	22,654.85	26,034.08	29,899.99	34,360.19	39,861.67	46,282.67	53,666.82	62,158.59	71,924.13	83,154.50
2.04	进项税额	52,786.65	2,104.16	1,712.59	1,970.15	2,265.49	2,603.41	2,990.00	3,436.02	3,986.17	4,628.27	5,366.68	6,215.86	7,192.41	8,315.45
2.05	增值税	112,476.02	4,130.40	3,770.93	4,335.77	4,986.32	5,736.17	6,600.52	7,593.07	8,697.29	9,957.71	11,407.19	13,074.09	14,991.03	17,195.51
2.06	营业税金及附加	15,216.32	636.66	610.32	675.27	750.09	836.32	935.72	1,049.86	1,176.85	1,321.80	1,488.49	1,680.18	1,900.63	2,154.14
2.07	维持运营投资-销售费用	309,867.50	11,689.80	10,281.60	11,823.60	13,597.14	15,636.71	17,982.22	20,679.55	23,781.48	27,348.71	31,451.01	36,168.66	41,593.96	47,833.06
2.08	维持运营投资-管理费用	72,302.42	2,727.62	2,399.04	2,758.84	3,172.67	3,648.57	4,195.85	4,825.23	5,549.01	6,381.36	7,338.57	8,439.35	9,705.26	11,161.05
2.09	还款	-													
2.10	财务费用-还款利息	-													
3	所得税前净现金流量(1-2)	91,664.04	-10,649.11	684.66	4,517.81	5,214.05	6,031.69	6,991.95	8,082.00	8,967.60	9,892.82	10,956.82	12,180.42	13,587.56	15,205.77
4	所得税前累计净现金流量	364,427.88	-10,649.11	-9,964.44	-5,446.64	-232.58	5,799.11	12,791.06	20,873.06	29,840.66	39,733.47	50,690.29	62,870.71	76,458.27	91,664.04
5	调整所得税	-													
6	所得税后净现金流量(3-5)	91,664.04	-10,649.11	684.66	4,517.81	5,214.05	6,031.69	6,991.95	8,082.00	8,967.60	9,892.82	10,956.82	12,180.42	13,587.56	15,205.77
7	所得税后累计净现金流量	502,866.26		684.66	5,202.47	10,416.52	16,448.22	23,440.16	31,522.16	40,489.76	50,382.58	61,339.39	73,519.81	87,107.37	102,313.14
10	净现值率	10.00%													
11	净现值	35,286.16													
12	年现金净流量		2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32	2,714.32
13	投资回收期(年)	5.72													

- 1、 经营收入：2019-2021年销售收入按照营销提供的三年的叶开泰预算数据，以后每年按照年收入增长率15%计算。
- 2、 补贴收入：每年高新补贴50万，人力资源公益性岗位补贴15万。
- 2、 营业成本：按照2018年实际成本率54%乘以营业收入计算。
- 3、 销项税额：根据销售收入乘以16%计算，进项税额根据营业成本乘以10%计算，增值税等于销项税额-进项税额。
- 4、 营业税金及附加：根据增值税乘以11.5%加上土地使用税、房产税和印花税计算，投资建成后，从2020年开始房产税每年增加15万。
- 5、 销售费用：以2018年销售费用率来测算，此表中按销售收入乘以30%。
- 6、 管理费用：以2018年管理费用率来测算，此表中按销售收入乘以7%。
- 7、 建设投产后，一期项目建成实施后相比当前生产模式，年处理药材10000吨，每年可节约直接人力和能耗成本2945万元，从2026年起在经营成本中减人力成本和能耗成本2945万元。
- 8、 净现值率10%测算。

