

2021 年度

清洁生产审核报告

先声药业有限公司

二〇二〇年十月

清洁生产审核报告

(验收稿)

先声药业有限公司

二〇二一年十一月

审核对象: 先声药业有限公司

行业类别: 【C2710】化学药品原料药制造; 【C2720】化学药品制剂制造

联系人: 武赟霞

电话: 1705188918

邮政编码: 210000

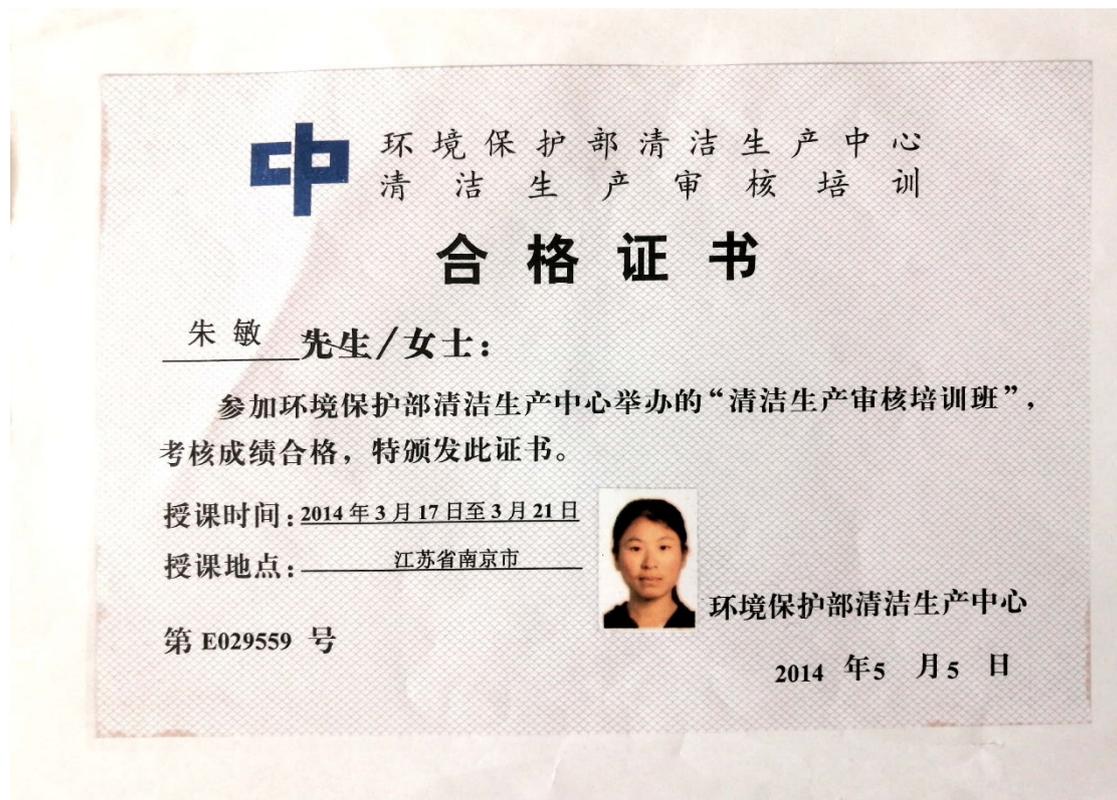
联系地址: 江苏省南京市江北新区生物医药谷华康路 99 号

咨询单位: 江苏新叶环境科技有限公司

咨询人员信息表:

姓名	审核师证书号	工作内容	签名
杨彦洁	第 CP20190121	编制章节	
朱敏	第 E029559 号	审核	

审核证书:



目 录

0 前言	6
0.1 项目由来	6
0.2 上一轮清洁生产回顾	7
0.2.1 上一轮清洁生产审核重点	8
0.2.2 上一轮清洁生产目标	8
0.2.3 上一轮清洁生产中高费方案的实施效果及取得的绩效	8
0.2 主要审核依据	9
0.2.1 法律法规文件	9
0.2.2 相关标准	11
0.2.3 相关文件和资料	12
1 企业概况	13
1.1 企业概况	13
1.1.1 企业基本情况	13
1.1.2 企业污染物排放标准	16
1.2 组织机构	18
2 审核准备	20
2.1 取得领导支持	20
2.2 审核小组	20
2.3 审核工作计划	22
2.4 宣传和教育	22
2.4.1 清洁生产宣传培训	23
2.4.2 审核障碍及对策	24
3 预审核	25
3.1 企业生产概况	25
3.1.1 企业概况	25
3.1.2 企业生产现状	25
3.1.3 企业近三年原辅材料和能源消耗	28
3.1.4 企业主要设备状况	54
3.2 主要生产流程	61
3.3 企业环境保护状况	61
3.3.1 环境保护目标	61
3.3.2 产排污状况	62
3.3.3 总量核定	71
3.3.4 产排污评价及建议	73
3.3.5 环境保护制度建立与认证	73
3.3.6 环保执法情况	74
3.3.7 企业管理状况	74
3.4 清洁生产水平对标	76
3.5 确定审核重点	88
3.6 设置清洁生产目标	90
3.7 提出和实施明显易见方案	91
4 审核	92

4.1 审核重点概况	92
4.2 输入输出物流（能流）的测点	93
4.3 物料平衡	94
4.4 能源、物耗以及污染物产排现状原因分析	97
4.5 继续提出和实施无/低费方案	99
4.6 评估期间提出的相关方案	100
5 方案的产生与筛选	101
5.1 方案汇总	101
5.1.1 方案的产生	101
5.1.2 方案的汇总	102
5.2 方案筛选	103
5.2.1 无/低费清洁生产方案	103
5.2.2 中/高费清洁生产方案	104
5.2.3 方案筛选	104
5.3 方案的研制	105
6 方案的确定	107
6.1 方案评估原则	107
6.1.1 进行技术评估	107
6.1.2 进行环境评估	107
6.1.3 进行经济评估	108
6.2 真空泵改螺杆泵的可行性评估	108
6.2.1 方案简述	108
6.2.2 技术评估	109
6.2.3 环境评估	111
6.2.4 经济评估	111
6.3 反渗透废水回用的可行性评估	112
6.3.1 方案简述	112
6.3.2 技术评估	115
6.3.3 环境评估	116
6.3.4 经济评估	116
6.4 中高费方案的可实施性	118
7 方案实施	119
7.1 已实施方案评估	119
7.1.1 汇总已实施的无/低费方案的成果	119
7.1.2 评价无低费方案对企业的影响	123
7.1.3 中高费方案实施计划	123
7.1.4 拟实施方案筹措资金	124
7.1.5 评价实施完成的中/高费方案的成果	124
7.1.6 分析总结已实施方案对企业的影响	124
7.3 部分清洁生产方案实施后实图	129
8 持续清洁生产	131
8.1 建立和完善清洁生产组织	131
8.1.1 明确清洁生产任务	131
8.1.2 成立清洁生产组织机构	131

8.1.3 人力配备	131
8.2 建立和完善清洁生产制度	132
8.2.1 清洁生产纳入日常管理	132
8.2.2 建立和完善清洁生产激励机制	132
8.2.3 保证稳定的清洁生产资金来源	132
8.3 制定清洁生产工作计划	133
8.4 持续清洁生产计划	133
8.5 继续清洁生产的宣传和培训	135
9 结论	136

0 前言

0.1 项目由来

20世纪80年代以后，随着经济建设的快速发展，全球性的环境污染和生态破坏日益加剧，资源和能源的短缺也日益困扰着人们并制约着经济发展，人们也逐渐认识到仅仅依靠开发有效的污染治理技术对所产生的污染进行末端治理所实现的环境效益是非常有限的。通过关心产品和生产过程对环境的影响，依靠改进生产工艺和加强管理等措施来消除污染的手段可能更为有效，于是，清洁生产概念和实践应运而生，并以其旺盛的生命力在世界范围内迅速推广。

清洁生产是一种新的创造性思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险，是环境保护战略由被动反映向主动行动的一种转变。清洁生产的内容包括清洁的产品、清洁的生产过程和清洁的服务三个方面。它是从资源节约和环境保护两个方面对工业产品从设计开始，到产品使用后直至最终处置，给予了全过程的考虑和要求；它对工业废弃物实行费用有效的源头削减，一改传统的不顾费用有效或单一末端控制方法；它着眼于全球环境的彻底保护，为全人类共建一个洁净的地球带来了希望。

许多企业的清洁生产实践都取得了良好的经济、社会和环境效益，表现在：

(1) 增加企业的经济效益，由于节能、降耗、减污，降低了包括废弃物处理费用在内的生产成本。

(2) 改变被动滞后的末端处理手段，从源头或根本上解决了企业的环境污染问题，全员的预防意识、完好的预防设施、严密的制度和严格管理，减少了突发性的重大污染事故的发生，避免和减少了污染环境的风险。

(3) 促进企业整体素质的提高，全员、全方位、全过程、整体预防，促进了企业管理水平和全体职工素质的提高。

(4) 改善企业公众形象，提高企业竞争力。

(5) 为企业生存、发展营造环境空间。企业的环保关系着企业的生存和发展，当企业的污染物产生明显减少，做到增产、增效不增污，就能为企业生产和发展

营造环境空间；同时，在废弃物处理、处置设施上会取得相应的剩余容量，从而减少新增设施的投资和运行费用。

(6) 改善职工的生产、生活环境，减轻对职工身心健康影响。

实施清洁生产的有效措施是开展清洁生产审核，清洁生产审核是按照一定的程序对企业现有的和计划进行的生产和服务实行预防污染的分析 and 评估过程，是企业实行清洁生产的重要前提。

通过现场调查分析，进行物料平衡和全过程的审核，从原材料的采购、投放、产品工艺、过程控制、技术路线、设备维护及操作、生产现场管理、排放物的处理等一系列环节上发现的问题，并提出相应的措施，从而起到降低原材料的消耗、合理利用能源、减少废物和污染物的产生和排放、循环利用资源，以提高企业经济与环境效益。

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国环境保护部令第 38 号《清洁生产审核暂行办法》（2016 年 7 月 1 日），要求第一、二、三类重点企业必须实行清洁生产审核。第一类重点企业是指污染物排放超过国家或者地方规定的排放标准，或者虽未超过国家或者地方规定的排放标准，但超过重点污染物排放总量控制指标的；第二类重点企业是指超过单位产品能源消耗限额标准构成高耗能的；第三类重点企业是指使用有毒有害原料进行生产或者生产中排放有毒有害物质的。先声药业有限公司为第一类重点企业未超过国家或者地方规定的排放标准，但超过重点污染物排放总量控制指标、第三类生产中使用或排放有毒有害物质的企业，因此在江苏省生态环境厅《关于公布省第十六批强制性清洁生产审核重点企业名单的通告》（苏环办[2020]56 号）后，南京市江北新区管委会生态环境和水务局下发了《关于做好江北新区 2020 年度强制性清洁生产审核工作的通知》，根据该文件要求，先声药业有限公司被纳入 2020 年南京市第十六批清洁生产审核重点企业名单。本次为企业搬迁到新区之后的第一次清洁生产审核，审核范围为全厂区；故先声药业有限公司将本轮清洁生产审核作为公司 2020 年度重点工作之一，于 2020 年 4 月初委托清洁生产咨询服务机构作为技术指导，主要对先声药业有限公司新厂区进行全面的清洁生产审核工作。

0.2 上一轮清洁生产回顾

2013 年 3 月 15 日，江苏省环境保护厅发布了“关于公布江苏省第九批清洁生产审核重点企业名单的通知”，先声药业有限公司列于清洁生产重点审核企业

之一，因此，2013 年 7 月，公司委托江苏绿源工程设计研究有限公司作为咨询单位，在其指导和帮助下，先声药业有限公司结合生产的全过程，全面推行清洁生产审核工作。

0.2.1 上一轮清洁生产审核重点

上一次清洁生产审核通过权重综合计分排序法对备选审核重点进行排序，将重点定为制剂车间。

0.2.2 上一轮清洁生产目标

2013年度清洁生产审核目标见表0-1。

表 0-1 2013 年度清洁生产目标

序号	项目	单位	现状	本轮清洁生产目标 (2013 年 10 月)		中期目标 (2015 年 10 月)	
				绝对量	相对量	绝对量	相对量
1	亿元产值电耗	10 ⁴ kWh/ 亿元	85.13	降低 4.2	降低 4.93%	降低 10	降低 11.75%
2	亿元产值水耗	10 ⁴ t/亿元	3.12	降低 0.35	降低 11.11%	降低 0.7	降低 22.43%
3	亿元产值柴油 耗	t/亿元	21.05	降低 2	降低 9.5%	降低 5	降低 23.75%
4	亿元产值废水 产生量	t/亿元	1650	降低 200	降低 12.12%	降低 500	降低 30.3%
5	固废产生量	t	242.5	降低 17	降低 7.01%	降低 30	降低 12.37%

0.2.3 上一轮清洁生产中高费方案的实施效果及取得的绩效

表 0-2 中高费方案实施效果及取得的绩效情况

方案 编号	方案名称	完成 时间	实际投资 (万元)	已取得经济 效益(万元)	年经济效益 估算(万元)	环境效果
F21	小针车间自动包 装线改造	2013.7	330	50	74	减少用电量 10 万 kWh/a, 减少固废产生 量 5t/a

F22	小针车间洗烘灌联动线改造	2013.8	200	100	181	节电 30 万 kWh/a, 节约水耗 3 万 t/a, 节约柴油 20t/a, 减少固废 10t/a
-----	--------------	--------	-----	-----	-----	---

表 0-3 2013 年度清洁生产目标完成情况

序号	项目	现状	近期目标 (2013 年 10 月)		实际完成	完成率 (%)
			绝对量	相对量		
1	亿元产值电耗 (10 ⁴ kWh/亿元)	85.13	降低 4.2	降低 4.93%	降低 4.2	100%
2	亿元产值水耗 (10 ⁴ t/亿元)	3.12	降低 0.35	降低 11.11%	降低 0.35	100%
3	亿元产值柴油耗 (t/亿元)	21.05	降低 2	降低 9.5%	2	100%
4	亿元产值废水产生量 (t/亿元)	1650	降低 200	降低 12.12%	12.12	100%
5	固废产生量 (t)	242.5	降低 17	降低 7.01%	17	100%

根据促进法的要求, 该类企业审核周期为 5 年, 2018 年度清洁生产审核工作, 因企业计划搬迁推迟, 2019 年搬迁完成, 2020 年重新启动清洁生产审核工作。

0.2 主要审核依据

0.2.1 法律法规文件

- (1) 中华人民共和国环境保护法 (2015年1月1日实施);
- (2) 中华人民共和国清洁生产促进法 (修改稿于2012年修订);
- (3) 中华人民共和国大气污染防治法 (2018年10月26日);
- (4) 中华人民共和国水污染防治法 (2018年1月1日修订);
- (5) 中华人民共和国环境噪声污染防治法 (2018年12月29日);
- (6) 中华人民共和国固体废物污染环境防治法 (2020年4月29日发布);
- (7) 中华人民共和国节约能源法 (2018年修正);
- (8) 节约用电管理办法;
- (9) 国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定(国发[2005]39号);
- (10) 关于贯彻落实〈清洁生产促进法〉的若干意见(国家环保总局), (环发[2003]60号)(2003.4);

- (11) 清洁生产审核办法(国家发展改革委、国家环保部令第38号), 2016.5.16 ;
- (12) 企业清洁生产审计手册 (国家环保总局) ;
- (13) 国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知(国发[2007]15号) ;
- (14) 国务院关于加快发展循环经济的若干意见(国发[2005]22号) ;
- (15) 国务院关于加强节能工作的决定(国发[2006]28号);
- (16) 中共江苏省委 江苏省人民政府关于坚持环保优先促进科学发展的意见(中共江苏省委文件, 苏发[2006]16号, 2006.7.20) ;
- (17) 省政府关于印发推进环境保护工作若干政策措施的通知(江苏省人民政府文件, 苏政发[2006]92号, 2006.7.20) ;
- (18) 关于推行清洁生产审计的实施意见(苏政办发(96)203号);
- (19) 关于加快清洁生产步伐的若干意见(江苏省政府, 1999.10.8);
- (20) 关于规范重点企业清洁生产审核评审验收工作的通知(苏环控[2009]17号);
- (21) 关于印发江苏省节能减排工作实施意见的通知(苏政发[2007]63号) ;
- (22) 关于加强工业节水工作的意见(国经贸资源[2000]1015号) ;
- (23) 中国节水技术政策大纲 ;
- (24) 中国节能技术政策大纲 ;
- (25) 产业结构调整指导目录(2013年本) ;
- (26) 高耗能落后机电设备 (产品) 淘汰目录 (第一批) (工节 [2009] 第 67号) ;
- (27) 高耗能落后机电设备 (产品) 淘汰目录 (第二批) (工信部 [2012] 第14号) ;
- (28) 高耗能落后机电设备 (产品) 淘汰目录 (第三批) (工信部 [2014] 第16号) ;
- (29) 高耗能落后机电设备 (产品) 淘汰目录 (第四批) (工信部2016.2);
- (30) 《江苏省大气污染防治行动计划实施方案》苏政发〔2015〕1号;
- (31) 江苏省大气污染防治条例 (2018年修正) ;
- (32) 《江苏省大气污染防治行动计划实施方案》苏政发〔2015〕1号;

- (33) 《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17号；
- (34) 南京市政府办公厅《关于印发有效缓解臭氧污染提升缓解空气质量行动计划的通知》（宁政办发[2016]176号）；
- (35) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》苏环控（97）122号；
- (36) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕7号），国务院，2013年9月10日；
- (37) 《清洁生产审核评估与验收指南》（环办科技[2019]5号）；
- (38) 《清洁生产审核指南制订技术导则》（HJ 469—2009）；
- (39) 《关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》，（苏环办[2019]327号）；
- (40) 《江苏省重点行业挥发性有机物污染整治方案》（苏环办〔2015〕19号）；
- (41) 《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》（苏环办[2016]154号）；
- (42) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部，公告2013年第31号）2013年5月24日实施。
- (43) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》国发〔2018〕22号。

0.2.2 相关标准

- (1) 污水综合排放标准(GB8978-1996) ；
- (2) 大气污染物综合排放标准(GB16297-1996) ；
- (3) 工业企业厂界环境噪声排放标准(GB12348-2008) ；
- (4) 评价企业合理用电技术导则(GB/T3485-1998) ；
- (6) 评价企业合理用水技术导则(GB/T7119-1996) ；
- (7) 企业能量平衡通则(GB/T3484-2009) ；
- (8) 企业水平衡与测试通则(GB/T12452-2008) ；
- (9) 节水型企业评价导则(GB/T7119-2006) ；
- (10) 工业企业清洁生产审核 技术导则(GB/T25973-2010) ；
- (11) 工业清洁生产审核指南编制通则(GB/T21453-2008) ；

- (12) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB/17167-2006）；
- (13) 天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准（DB12/524-2014）；
- (14) 制药工业大气污染物排放标准（GB37823-2019）；
- (15) 挥发性有机物无组织排放控制标准（GB37822-2019）。

0.2.3 相关文件和资料

- (1) 南京科泓环保技术有限责任公司编制的《先声药业有限公司抗肿瘤药物及心脑血管药物生产基地（高新技术园区）建设项目》（2016 年 2 月）；
- (2) 南京市环境保护局《关于先声药业有限公司抗肿瘤药物及心脑血管药物生产基地（高新技术园区）建设项目环境影响报告书的批复》（宁环建[2016]19 号）；
- (3) 《关于做好江北新区 2020 年度强制性清洁生产审核工作的通知》；
- (4) 江苏省生态环境厅《关于公布省第十六批强制性清洁生产审核重点企业名单的通告》，(苏环办[2020]56 号)。

1 企业概况

1.1 企业概况

1.1.1 企业基本情况

表 1.1-1 企业基本情况表

序号	项目	基本情况内容
1	企业名称	先声药业有限公司
2	地址	江苏省南京市江北新区生物医药谷华康路 99 号
3	邮政编码	210000
4	企业类型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
5	法人代表	任晋生
6	成立日期	1998 年 09 月 10 日
7	注册资本	38028.782 万元人民币
8	联系人	武贇霞
9	联系电话	17705188918
10	产品、产量	抗肿瘤注射液 661.6 万瓶/支、抗肿瘤固体药物 200 万片/年、口服液 5420 万支/年、普通固体 4700 万片/年、小容量注射剂 3636 万支/年、普通粉针 550 万支/年
11	主要设备	玻璃反应釜、真空干燥箱、低温冷却循环泵、离心机、酒精回收塔、结晶罐、乙醇高位罐、缩合釜、母液罐、乙醇贮罐、氢化釜、粉碎机、脱色罐、缓冲罐、三合一过滤干燥洗涤机、干热灭菌柜、在线粒子检测、湿热灭菌柜、轧盖机、无菌转运设施等
12	年末职工人数	700
13	2019 年总产值(万元)	174395

先声药业有限公司地理位置见图1-1。

先声药业有限公司平面布置见图1-2。



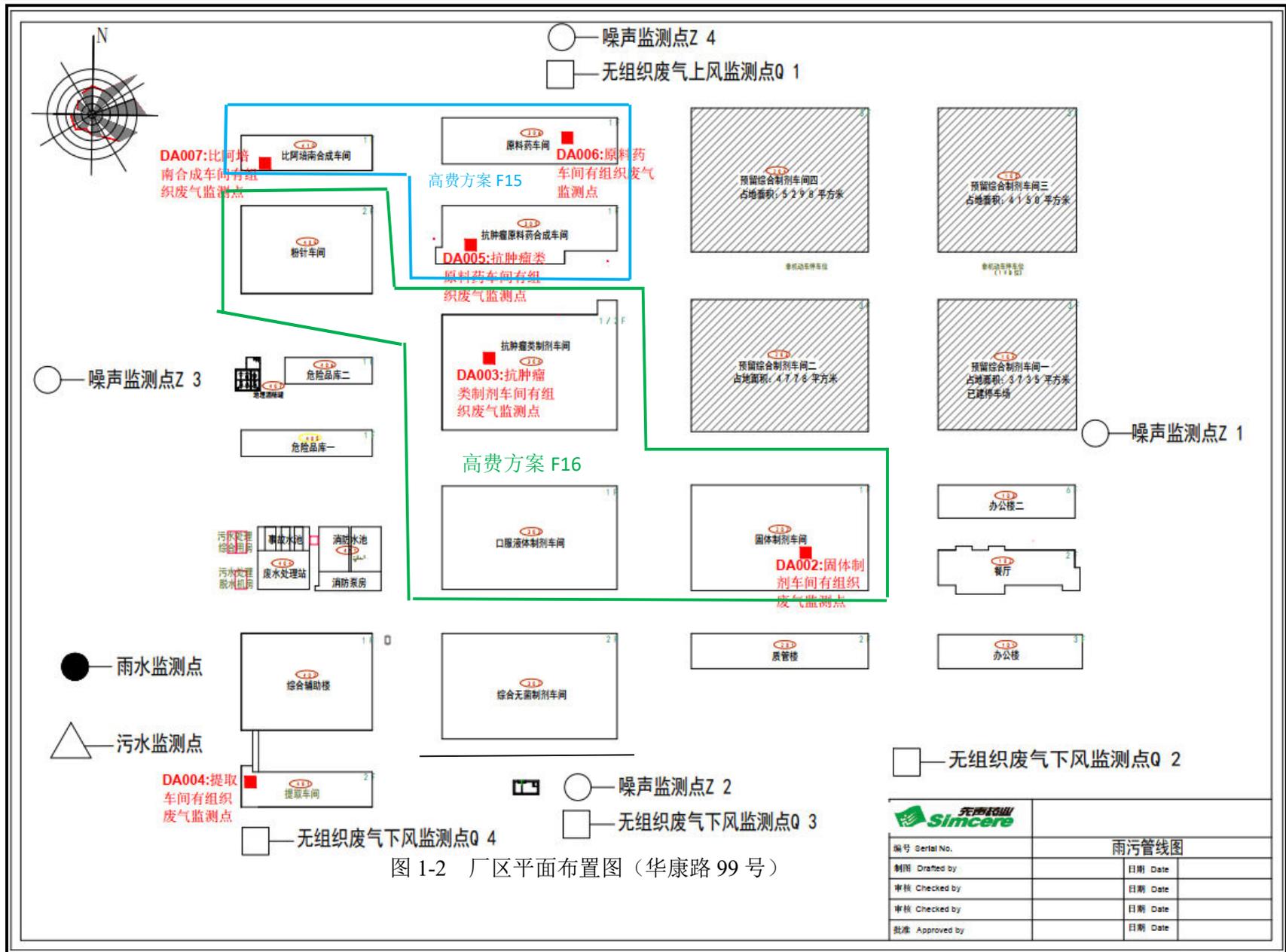


图 1-2 厂区平面布置图 (华康路 99 号)

1.1.2 企业污染物排放标准

(1) 废水排放标准

我公司废水执行《化学合成类制药工业水污染物排放标准》(GB21904-2008)、《中药类制药工业水污染物排放标准》(GB21906-2008)及《提取类制药工业水污染物排放标准》(GB21905-2008), 废水经厂区预处理后接管南京高新区北部污水处理厂, 因此我公司废水排放应满足南京高新区北部污水处理厂的接管要求, 南京高新区北部污水处理厂接管标准执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中 B 等级标准。污水厂的尾水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级 A 标准。主要指标详见表 1.1-2。

表 1.1-2 厂区排放标准及污水厂排放标准一览表 (单位: mg/L)

水质参数	厂区排放标准	污水厂排放标准
pH	6~9	6~9
COD	500	50
SS	400	10
氨氮	45	5 (8)
TP	8	0.5
二氯甲烷	1	/
氯仿	1	0.3
甲苯	0.5	0.1
石油类	20	1.0
标准来源	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010)中 B 等级标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级 A 标准;

表1.1-3 本企业废水污染物接管标准限值

序号	污染指数	标准值	标准来源
1	pH值	6-9	南京高新区北部污水处理厂的接管要求
2	$BOD_5 \leq$	180	
3	$COD_{Cr} (mg/L) \leq$	400	
4	$BOD_5/COD_{Cr} >$	0.3	

5	SS (mg/L) ≤	200
6	氨氮 (mg/L) ≤	30
7	色度 <	30倍

(2) 废气排放标准

我公司工艺废气 SO₂、HCl、甲醇、氯气、甲苯、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准, VOCs 参照执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014), 恶臭废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)。

根据医药导则推荐的排放标准计算公式, 吡啶、乙腈、丙酮、醋酸、叔丁醇、乙醇、乙酸乙酯、三乙胺、DMF、THF、异丙醇、二氯甲烷、三氯甲烷、DMSO、乙醇酸最高允许排放浓度按美国 EPA 工业环境实验室推荐的多介质环境目标值中排放环境目标值 (DMEG) 进行计算, 即: $D=45LD_{50}/1000$ 计算。

具体标准见表 1.1-5。

表 1.1-5 大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放速率, kg/h	最高允许排放浓度 mg/m ³	无组织排放监控 浓度限值 mg/m ³	标准来源
	H=15m			
SO ₂	2.6	550	0.4 (周界外)	GB16297-1996
NO ₂	0.77	240	0.12 (周界外)	
PM ₁₀	3.5	120	1.0	
HCl	0.26	100	0.20 (周界外)	
甲醇	5.1	190	12 (周界外)	
甲苯	3.1	40	2.4 (周界外)	
非甲烷总烃	10	120	4.0 (周界外)	
VOCs	1.5	40	2.0 (周界外)	
乙腈	0.24	120	--	估算值
丙酮	2.4	120	—	
醋酸	0.6	120	—	
叔丁醇	0.17	120	—	
乙醇	3	120	—	
乙酸乙酯	4.97	120	—	
三乙胺	0.32	20.7	—	
DMF	0.1	120	—	
吡啶	0.24	71.1	—	

THF	0.6	120	—	
异丙醇	2.12	120	—	
二氯甲烷	1	81	—	
三氯甲烷	0.33	41	—	
DMSO	22.23	120	—	
乙醇酸	1.68	87.75	—	
异丙醚	3	—	—	
丙酸	0.33	—	—	
臭气浓度	2000 (无量纲)	20 (厂界)	--	
NH ₃	4.9	/	1.5	
硫化氢	0.33	/	0.06	GB14554-93

*根据估算结果，醋酸、叔丁醇、乙醇等挥发性有机物污染物排放标准均可参照执行 VOCs 标准。

(3) 噪声排放标准

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类区标准具体标准限值见表1.1-6。

表1.1-6工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

类别	标准值	
	昼间	夜间
3类	65	55

(4) 固废

危险废物暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单相关要求。

一般固废的暂存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单相关要求。

1.2 组织机构

目前，公司定员700人。公司组织结构见图1-3。

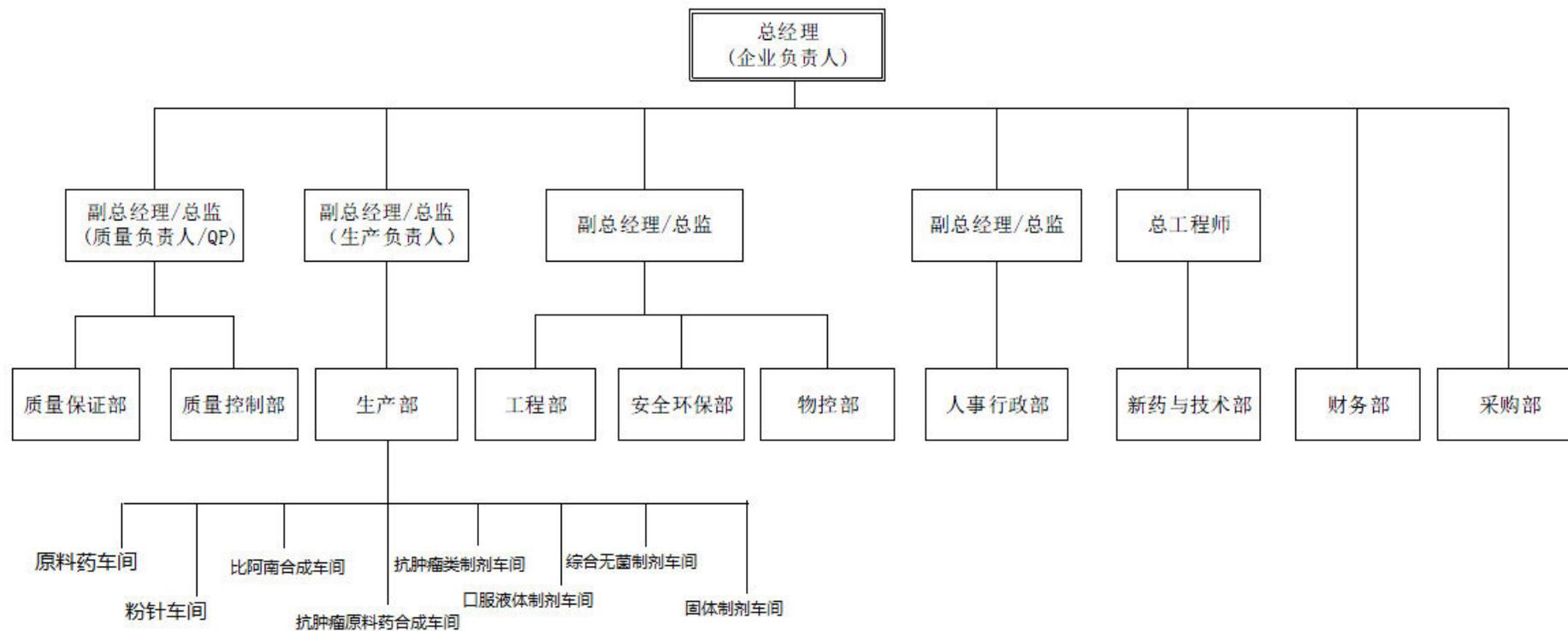


图 1-3 先声药业有限公司组织机构图

2 审核准备

2.1 取得领导支持

清洁生产审核是一个综合性很强的工作，涉及到企业的各个部门，而且随着清洁生产审核工作阶段的变化、参与审核工作的部门和人员可能也会变化，因此，只有取得企业高层领导的支持和参与，由高层领导动员并协调企业各个部门和全体员工积极参与，审核工作才能顺利进行。

先声药业有限公司对本次清洁生产审核工作非常重视，副总经理虞俊峰亲自担任本次清洁生产审核工作的领导责任，并决定工作开展前找有资质的清洁生产审核咨询机构，协助公司开展清洁生产审核工作。本次审核于2020年4月1日正式开展工作。

清洁生产审核咨询服务机构在工作开展后，即指导先声药业有限公司成立了审核小组，并对企业高层领导、审核小组成员进行了清洁生产培训，宣讲了清洁生产审核工作的有关知识，使企业领导认识到通过清洁生产审核可以减少原辅材料及能源的消耗，降低生产成本，并能从源头控制污染物的产生，从而削减污染物的处理量与排放量，实现经济效益和环境效益的双赢，通过源头控制实现“节能、降耗、减污、增效”的最终目标。深刻理解了清洁生产的核心思想和工作程序以后，先声药业有限公司领导对这项工作愈发重视，决心在清洁生产咨询服务机构的技术指导下，以此次清洁生产审核为契机，深层次的开展企业的清洁生产审核工作，提高企业的清洁生产水平，实现节能、降耗、减污、增效的目的，为企业的发展注入新的活力。

2.2 审核小组

先声药业有限公司自成立以来，一直坚持在发展的基础上兼顾环保，经济效益和环境效益、社会效益一起抓的指导思想，取得了显著的成果。公司于2020年4月份正式启动清洁生产审核工作，公司上下高度重视，先后召开了多次清洁生产动员大会，针对不同岗位的工作人员，组织清洁生产培训班。首先对公司各部门的管理人员进行了清洁生产审核的全方位培训和宣贯，统一了认识。5月份清洁生产咨询服务机构的清洁生产审核专家对我单位进行了实地考察，同时对公司中层以上管理技术人员进行了清洁生产审核目的、意义、基本工作内容和方法

及总体进度进行了宣传、讲解和说明。通过对审核骨干的宣传和培训工作，使来自公司各部门的工作骨干对清洁生产审核程序和工作方法有了全面深入的了解，为今后工作顺利开展，在组织和人员上奠定了基础。

在清洁生产审核动员大会上，公司决定由EHS部作为公司整个清洁生产审核工作的总体推进和责任部门，并将清洁生产审核工作纳入到全年目标考核中。为了确保清洁生产审核工作的顺利开展，整合公司资源，公司于2020年4月15日下发文件《关于清洁生产动员及小组组成的通知》，成立了清洁生产审核工作小组，见表2.2-1。

表 2.2-1 先声药业有限公司审核小组成员表

姓名	职务	来自部门职务	职责
史瑞文	组长	总经理	筹划、组织、协调整体清洁生产工作
虞俊峰	副组长	副总经理	具体负责组织、协调清洁生产推行及清洁生产审计工作，组织生产部门开展清洁生产，负责环保、能源方面的清洁生产工作。
武赟霞	组员	EHS 高级主管	协助开展清洁生产审计工作，资料汇总。
王吉喜	组员	普通原料药车间主任	负责汇总各部门清洁生产机会
孙跃	组员	抗肿瘤类制剂车间主任	负责协助资料收集
周锦伟	组员	抗肿瘤类合成精烘包车间主任	负责生产线资料汇总
解昌松	组员	提取车间主任	负责提供方案技术支持
曹飞	组员	综合无菌制剂车间主任	负责车间的清洁生产工作
解昌松	组员	口服液制剂车间主任	负责车间范围内的清洁生产工作
盛洁	组员	普通固体制剂车间主任	负责车间的清洁生产工作
杨丛恒	组员	比阿培南粉针车间主任	负责生产范围内的清洁生产工作
陆思恩	组员	财务部经理	负责清洁生产经济效益的核算

小组领导在清洁生产审核工作中的主要职责是确定企业当前清洁生产审核重点；组建并检查审核工作小组的工作情况；对清洁生产实际工作做出必要的决策；对所需费用作出裁决。

清洁生产审核工作小组的成员职责是根据确定的审核重点，制定清洁生产审核工作计划，根据计划组织相关部门进行工作。

2.3 审核工作计划

表 2.3-1 清洁生产审核工作计划

阶段	完成时间	工作内容	责任部门
筹划与组织	2020.4.1	取得领导支持	清洁生产审核小组
		成立清洁生产审核小组，明确分工	
		制定清洁生产审核工作计划	
		宣传动员，组织学习，提高认识	
预审核	2020.4.10	进行现状调研	清洁生产审核小组
		进行现场考察	
		资料的收集	
		评价产污状况及能源利用状况	
		确定审核重点	
		设置清洁生产目标	
		提出与实施无/低费方案	
审核	2020.5.1	准备审核重点资料	清洁生产审核小组
		测试物料输入输出物流量	
		进行数据汇总，建立物料平衡	
		分析废物产生的原因，提出、收集、整理无/低费方案，并组织实施	
方案产生与筛选	2020.5.10	提出备选方案，汇总、分类、筛选所有备选方案，继续实施前面提出的无/低费方案，提出并筛选中/高费方案；撰写清洁生产审核验收报告（初稿）	
方案的可行性分析	2020.5.15	进行市场调查	清洁生产审核小组
		进行技术评估	
		进行环境评估	
		进行经济评估	
		推荐可实施方案	
方案的实施	2020.9.06	制定可行方案的实施计划，汇总已实施方案的效果	清洁生产审核小组
		分析已实施方案对企业的影响	
持续清洁生产与审核报告	2020.10.15	进一步完善管理和清洁生产机构，巩固实施成果，制定持续的清洁生产计划，撰写审核报告（送审稿）	清洁生产审核小组

2.4 宣传和教育

2.4.1 清洁生产宣传培训



广泛开展宣传教育活动，争取公司内各部门和广大职工的支持，尤其是在基层服务的工作人员的积极参与，是清洁生产审核工作顺利进行和取得更大成效的必要条件。

对先声药业有限公司清洁生产的宣传和教育工作主要从以下四个方面进行：

(1) 对公司领导层，在审核工作启动前就进行了清洁生产有关知识的宣贯。首先，向他们介绍了《清洁生产促进法》的有关内容以及清洁生产能给企业带来的种种好处；其次，向他们介绍清洁生产审核的原理、程序和重要性，使领导层明白进行清洁生产审核是一项能给公司带来效益，并全面提升全公司各项管理工作的一项活动。

(2) 对一般操作人员，采取边审核边宣传的方法，将管理与清洁生产审核结合起来进行讲解，使他们能更快、更直观的理解清洁生产的重要意义。同时还通过公司宣传专栏和各班组的宣传板，对员工进行宣传和探讨如何开展清洁生产。组织员工对本岗位的原材料、能源、技术工艺、过程控制、设备、产品、管理、废弃物及员工等八个方面，提出清洁生产合理化建议。

(3) 集中培训，采取外部咨询专家授课、全小组人员和部分职工参与的方式进行培训学习，重点从思想上，理念上深入了解清洁生产的概念和清洁生产的优势。通过召集有关部门的职员和班组长进行清洁生产动员和培训，先使这些骨干在思想上有一个新的认识，再由这些骨干对所属的部门员工进行培训。

(4) 全体动员。向每个员工发放“清洁生产方案征询意见单”，意见单上既有清洁生产知识的宣传，也有清洁生产方案的反馈，使员工形成了有效的清洁生产意识和思想。

2.4.2 审核障碍及对策

企业内部开展清洁生产审核往往会遇到各种障碍，不克服这些障碍就很难达到企业清洁生产审核的预期目标。为了克服这些障碍，经过审核小组成员和清洁生产专家共同讨论分析。本轮清洁生产障碍类型及解决对策列表如2.4-1。

表2.4-1 清洁生产障碍分析及克服办法

障碍名称	障碍原因	克服办法
思想障碍	对清洁生产概念很模糊，对工作内容不清楚	对公司进行清洁生产培训，详细介绍清洁生产的目的、意义。
	清洁生产是否真的能给企业带来效益	利用国内外同行清洁生产成果说明开展清洁生产的潜在效益。
	各部门人员工作任务量大，无太多时间投入清洁生产审核	落实人员、责任，各尽其职、各负其责，统一指挥，协调完成。
技术障碍	资料涉及多部门，提供资料的具体内容存在疑问	在EHS部带领下，咨询机构工作人员辅助进行资料收集。
	基础数据不足，缺乏清洁生产技术，物料平衡计算太复杂，很难达到理想效果。	充分收集各种资料，加强调研和实测；向专业机构咨询；尽量改善计量方法和手段，尽可能计算准确。
	公司的人员流动，造成部分资料的缺失。	尽可能查询相关档案及台账，完善公司的台账管理，确保未来的数据不会造成缺失。
资金和物资障碍	中/高费方案所需资金量大，较难筹集	利用补贴政策，广泛筹集。

通过以上一系列宣传教育、工作分配、技术服务等工作，广大干部职工对清洁生产有了一个较清楚全面、正确、系统的认识，提高了自觉参与清洁生产工作的积极性和责任感，形成了全员参与的良好局面，为清洁生产审核工作的顺利进行开辟了道路。

3 预审核

预审核是企业清洁生产审核的第二阶段，目的是对企业全貌进行调查分析，分析和发现清洁生产的潜力和机会，从而确定本轮审核的重点。本阶段工作重点是评价企业的产污排污情况，评价企业的能源利用情况、确定审核重点，并针对审核重点设置清洁生产目标。

3.1 企业生产概况

3.1.1 企业概况

先声药业有限公司基本信息如下：

企业名称：先声药业有限公司

所属行业：【C2710】化学药品原料药制造；【C2720】化学药品制剂制造

地址：江苏省南京市江北新区生物医药谷华康路99号

2019年末职工总数：700人

年运行时间：300天

3.1.2 企业生产现状

(1) 公司现有项目环境影响评价及验收情况

我公司环保手续情况见下表：

表3.1-1 环保手续情况

环评	南京科泓环保技术有限责任公司编制的《先声药业有限公司抗肿瘤药物及心脑血管药物生产基地（高新技术园区）建设项目》（2016年2月）；
批复	南京市环境保护局《关于先声药业有限公司抗肿瘤药物及心脑血管药物生产基地（高新技术园区）建设项目环境影响报告书的批复》（宁环建[2016]19号）
验收	南京易环环保科技有限公司编制《先声药业有限公司抗肿瘤药物及心脑血管药物生产基地（高新技术园区）建设项目竣工环境保护验收监测报告》。

(2) 主体工程及产品方案表

厂区内东南侧为景观区，厂区东北部分由西北向东南依次为装卸场地、综合仓库、预留综合制剂车间、生活服务楼、餐厅、办公楼、质管楼，厂区西南部分

由西北向东南依次为比阿培南合成车间及粉针车间、普通类原料药车间、抗肿瘤类合成精烘包车间、危化品库房、抗肿瘤类制剂车间、口服液制剂车间、消防事故水池、废水处理站、综合辅助楼、综合无菌制剂车间、提取车间。

表 3.1-2 公辅工程一览表

类别	工程名称	工程内容	工程规模	备注
主体工程	普通原料药车间	1 栋, 1 层, 占地面积 1680 m ²	一条生产线, 满足 6 种普通原料药 532.99kg 的生产 (包含乙醇回收系统一套、真空干燥系统一套)	GMP 车间
	抗肿瘤类制剂车间	1 栋, 1 层, 占地面积 4254 m ²	一条针剂生产线, 一条固体生产线; 满足 661.6 万瓶/支抗肿瘤粉针及 200 万片/粒抗肿瘤固体生产 (包含乙醇回收系统一套、真空干燥系统一套、真空泵系统一套)	GMP 车间
	抗肿瘤类合成精烘包车间	1 栋, 1 层, 占地面积 1690 m ²	一条生产线, 满足盐酸苯达莫斯汀原料药、硼替佐米等 7 种抗肿瘤原料药 295kg 的生产	GMP 车间
	提取车间	1 栋, 1 层, 占地面积 2017m ²	一条生产线, 满足 5250 万支浸膏的生产 (包含真空浓缩系统一套)	GMP 车间
	综合无菌制剂车间	1 栋, 2 层, 占地面积 3840m ²	一条生产线, 满足 3936 万支小容量注射剂生产	GMP 车间
	口服液制剂车间	1 栋, 1 层, 占地面积 3800m ²	一条生产线, 满足口服液共 5420 支的生产	GMP 车间
	普通固体剂车间	1 栋, 2 层, 占地面积 3600m ²	一条生产线, 满足 4700 万粒/片/瓶普通固体剂生产 (包含真空整粒机一套)	GMP 车间
	比阿培南粉针车间	1 栋, 2 层, 占地面积 2520m ²	一条生产线, 满足 550 万支注射比阿培南粉针生产	GMP 车间
	比阿培南合成车间	1 栋, 1 层, 占地面积 960m ²	一条生产线, 满足 170kg 比阿培南原料药生产 (包含真空干燥系统一套)	GMP 车间
公用工程	给水		主要为生活用水、绿化用水、纯水制备用水等, 用水来源于高新技术产业开发区供水管网	/
	排水		主要为生活污水、设备及地面冲洗废水等, 废水经厂区污水处理站预处理后接入南京高新区北部污水处理厂, 尾水排入朱家山河, 最终汇入长江	/
	供电		市政供电电网	/
	供热		园区管网供气; 公司自备一台蒸汽 (燃气) WNS6-1.25-Y(Q) (6t/h) 锅炉目前已报停	/
	纯水制备系统	设纯水装置 4t/h3 台、1t/h2 台、0.5t/h4 台、3t/h1 台		/
	软水制备系统	2t/h 树脂交换软水 1 台		/
冷却水循环系统		设 100m ³ /h 的冷却塔一台	/	
辅助工程	办公楼		1 栋 3 层, 占地面积 1014m ²	办公场所
	生活服务楼		1 栋, 6 层, 占地面积 900m ²	为办公人员休息提

				供	
	预留生活服务楼		1 栋, 6 层, 占地面积 1998m ²	新建预留	
	餐厅		1 栋, 2 层, 占地面积 1000m ²	提供用餐	
	综合辅助楼		1 栋, 2 层, 占地面积 3013m ²	锅炉、纯水等公用工程	
	质管楼		1 栋, 2 层, 占地面积 1500m ²	产品质量化验及质检部办公用	
储运工程	贮存	危险品库一	1 栋, 1 层, 占地面积 718m ²	新建	
		危险品库二	1 栋, 1 层, 占地面积 510m ²	新建	
		罐区	1 处, 三只卧式乙醇储罐 (15t)	新建	
		综合仓库	1 栋, 2 层, 占地面积 9106m ²	新建	
	运输	厂外	公路运输, 由社会车辆解决		/
		厂内	叉车、小推车运输		/
环保工程	废气处理	冷凝+活性炭吸附装置 1 套、活性炭吸附装置 1 套、冷凝+碱液吸收+活性炭吸附装置 1 套、初效过滤器+高效过滤器 2 套、冷凝装置 1 套、生物滤池一套		/	
	废水处理	污水处理站一座, 规模 500m ³ /d, 处理工艺为厌氧+水解酸化+接触氧化池+二沉池, 用于处理全厂废水		达标排放	
	固废处理	设危险废物暂存处, 占地 20m ² , 危废收集桶多个; 设药渣堆存 1 处, 占地面积 12m ²		/	
	噪声处理	选用低噪设备, 并采用墙壁隔声、基础减振等措施		/	
	环境风险	项目罐区硬化处理, 厂内设置 800m ³ 的应急事故池			
	绿化	绿化面积 43670 平方米, 绿地率 30%		/	

我公司生产普通原料药6种（用于普通固体及针剂生产）、抗肿瘤原料药7种（用于抗肿瘤固体及针剂生产）、抗肿瘤注射液5种、抗肿瘤固体药物2种、口服液6种、普通固体13种、小容量注射剂6种、比阿培南粉针。主要产品及产能为：抗肿瘤注射液661.6万瓶/支、抗肿瘤固体药物200万片/年、口服液5420万支/年、普通固体4700万片/年、小容量注射剂3936万支/年、普通粉针550万支/年。

表 3.1-3 我公司产品方案一览表

产品名称	设计能力	年运行时数	实际建设	年运行实数
抗肿瘤注射液	661.6 万瓶/支	2360	661.6 万瓶/支	2360
抗肿瘤固体药物	200 万片/年	2360	200 万片/年	2360
口服液	5420 万支/年	2350	5420 万支/年	2350

普通固体	4700 万片/年	2400	4700 万片/年	2400
小容量注射剂	3936 万支/年	2400	3636 万支/年	2100
普通粉针	550 万支/年	2400	550 万支/年	2400

备注：小容量注射剂减少 300 万支/年，减少产品为酒石酸美托洛尔注射液 100 万支/年（100h/a），盐酸昂丹司琼注射液 100 万支/年（100h/a），单硝酸异山梨酯注射液 100 万支/年（100h/a）

（3）公司产值

因公司2019年才搬迁完成，故无法统计3年数据。公司近期主要产品产量及产值统计表见表3.1-4。

表 3.1-4 公司近期主要产品产量及产值统计表

产品名称	2019 年
抗肿瘤注射液	661.6 万瓶/支
抗肿瘤固体药物	200 万片/年
口服液	5420 万支/年
普通固体	4700 万片/年
小容量注射剂	3636 万支/年
普通粉针	550 万支/年
总产值（万元）	174395

3.1.3 企业近三年原辅材料和能源消耗

3.1.3.1 原辅材料

我公司2019年搬迁至新厂区并取得环保三同时验收，之前的是在老厂区生产，生产设备较新厂区落后，因此近3年原辅材料，能源消耗数据有些许波动，主要原辅材料见表3.1-5。

表 3.1-5 近 3 年主要原辅材料使用情况汇总表

产品名称	原辅料名称	单位	2017 使用量	2018 使用量	2019 使用量
瑞舒伐他汀钙片	瑞舒伐他汀钙	kg	918.502	1783.803	2500.819
	β-环糊精	kg	9105.43	12845.735	2088.48
	乳糖	kg	3889.98466	8855.54	20889.07
	微晶纤维素	kg	2918.79	5282.04	8553.035
	交联聚维酮	kg	729.795	1302.812	921.56
	聚维酮	kg	183.6	356.6	500
	滑石粉	kg	353.12	692.467	388.72
	硬脂酸镁	kg	194.132	399.65	644.98
	胃溶性欧巴代	kg	523.96	183.83	1176.19

	乙醇	kg	1572	560	3580
	纯化水	kg	735	1427	20000
扎那米韦吸入粉雾剂	扎那米韦	kg		45.168	96.32
	乳糖	kg	82.45	66	13.63
	胶囊	粒	176637	1613158	269604
富马酸氯马斯汀干混悬剂	富马酸氯马斯汀	kg	12.55974	4.69658	2.57907
	微晶纤维素	kg	1519.728	568.286	312.059
	羟丙纤维素	kg	848.53	317.3	174.21
	硬脂酸镁	kg	571.97	213.88	117.54
	十二烷基硫酸钠	kg	571.97	213.88	117.54
	乙醇	kg	865.49	323.64	177.72
	纯化水	kg	1527.42	567.49	310.97
依达拉奉注射液	依达拉奉	kg	556.075	797.8897	1218.0549
	丙二醇	kg	374.912	20984.686	17683.9774
	焦亚硫酸钠	kg	247.3891	512.059	291.3865
	氢氧化钠	kg	1000	1614.9	1325.11
	针用活性炭	kg	422.772831	633.371174	793.7403
	纯化水	kg	36696	52602	80388
盐酸帕洛诺司琼注射液	枸橼酸	kg	1.526	29.7254	5.4567
	枸橼酸钠	kg	3.8221	12.7024	17.0796
	依地酸钙钠	kg	0.566	6.269	6.396
	氢氧化钠	kg	0.5	0.5	0.5
	纯化水	kg	15	15	15
	盐酸帕洛诺司琼	kg	0.402827	0.711424	0.592776
比阿培南粉针	比阿培南	kg	629.54	942.115	1376.565
注射用捷佰舒	奈达铂	kg	17.4976	43.0899	83.496
	右旋糖酐 40	kg	98.1331	110.397	233.6469
	针用活性炭	kg	0.2	0.2	0.5
	纯化水	kg	16000	18384	26840
注射用培美曲塞二钠	培美曲塞二钠	kg	36.4472	124.4644	182.0883
	甘露醇	kg	30.5	96.3	150.9
	蛋氨酸	kg	1.2	4.5	6.1
	针用活性炭	kg	15	19.5	25.35
	纯化水	kg	15125	19662	25560
口服液	浸膏	支	18710133	4452798.16	62947.93
	蔗糖	kg	0.213	0.71	1199.091
	苯甲酸钠	kg	0.08	0.275	477.595
	阿司帕坦	kg	328.52	592.66	1680.839
	乙酰磺胺酸钾	kg	811.405	517.195	1262.49
	聚山梨酯 80	kg	784.54	1562.9	4080.78
	纯化水	kg	2680	5360	572

水	吨	339582	401781	412093
电	万度	1014	1095	1912
蒸汽	吨	32600	42112	45816

由上表可知，2019 年产品中纯化水的使用量为 153686kg，产品对应原料中用到的乙醇、丙二醇、甘露醇等挥发性有机溶剂以及水、电、蒸汽的使用量逐年上升。

表3.1-6主要原辅料、产品、污染物的理化性质和毒理毒性

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性	
原料及 中间产 品	双环	$C_{29}H_{27}N_2O_{10}P$ 594.51	性状:白色结晶(针状)粉末; 中文名:[4R-[4a,5b,6b(R*)]]-3-二苯基磷酰氧基-6-(1-羟基乙基)-4-甲基-7-氧代-1-氮杂双环[3.2.0]庚-2-烯-2-羧酸对硝基苄酯; 密度: 1.473g/cm ³ 沸点: 722.363°C at 760 mmHg; 闪点: 390.671°C; 含量: 大于等于 98%; 熔点: 126~130°C。	/	/	/
	侧链	$C_5H_8ClN_3S$ 177.66	外观:白色至微黄色结晶性粉末; 含量测定:98%; 比旋度:-26.0°至-36.0°; 酸碱度:ph 值应为 4.5~6.0; 单一杂质:<1.0%; 杂质总量:<3.0%; 四氢呋喃与丙酮:四氢呋喃小于 0.072%, 丙酮小于 0.5%; 干燥失重:不高于 1.0%; 炽灼残渣:不得过 0.2%; 重金属:不得过 20ppm。	153851-71-9	/	/
	N, N-二异丙基乙胺	$C_8H_{19}N$ 129.24	无色透明液体, 密度 0.782g/ml(20°C), 沸点 127°C, 闪点 10.56°C, 熔点: -46°C; 折射率 1.412。溶于醇、醚等有机溶剂, 呈碱性, 易燃, 易挥发, 具有胺的气味, 有刺激性。用作溶剂, 用于有机合成。	7087-68-5	易燃液体	/
	2,6-二甲基吡啶	C_7H_9N 107.2	外观与性状:无色、油状液体, 有特臭; 蒸汽压: 8.88kPa/79°C 闪点: 33°C; 熔点: -6°C 沸点: 139~141°C; 溶解性: 微溶于热水, 溶于乙醇、乙醚; 相对密度(水=1)0.92; 相对密度(空气=1)3.7; 性质稳定; 主要用途: 用于合成各种治疗高血压病的药及急救药, 另外还用作杀虫剂及助染剂。	108-48-5	易燃液体	毒性: 属低毒类。 急性毒性: LD50200 ~ 400mg/kg(小鼠经口); LD50100 ~ 200mg/kg(小鼠腹腔)
	乙腈	C_2H_3N	外观与性状: 无色液体, 有刺激性气味; 蒸汽压:	75-05-8	易燃液体	毒性: 属中等毒类。

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
	41.05	13.33kPa/27°C 闪点：2°C；熔点：-45.7°C 沸点：81.1°C；溶解性：与水混溶，溶于醇等大多数有机溶剂；相对密度(水=1)0.79；相对密度(空气=1)1.42；性质稳定；主要用途：用于制维生素 B1 等药物，及香料、脂肪酸萃取等。		有毒品	急性毒性：LD502730mg/kg(大鼠经口)；1250mg/kg(兔经皮)；LC5012663mg/m ³ ，8小时(大鼠吸入)人吸入>500ppm，亚心、呕吐、胸闷、腹痛等；人吸入160ppm×4小时，1/2人面部轻度充血。
N,N-二甲基甲酰胺(DMF)	C ₃ H ₇ NO 73	无色液体，有微弱的特殊臭味。相对密度(水=1)0.94；相对密度(空气=1)2.51。熔点为-61°C 沸点：152.8°C；蒸汽压：3.46kPa/60°C 闪点：58°C；溶解性：与水混溶，可混溶于大多数有机溶剂；性质为稳定性。	33627	属于易燃液体，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。	毒性：低毒类。 急性毒性：LD50400mg/kg(大鼠经口)；4720mg/kg(兔经皮)；LC509400mg/m ³ ，2小时(小鼠吸入)；
乙醇	CH ₃ CH ₂ OH 46.07	无色液体，有酒香。熔点(°C)：-114.1，沸点(°C)：78.3，饱和蒸汽压：5.33kPa(19°C)，闪点(°C)：12，相对密度(水=1)0.79；相对密度(空气=1)1.59。可以与水、乙酸、丙酮、苯、四氯化碳、氯仿、乙醚、乙二醇、甘油、硝基甲烷、	64-17-5	(易燃液体)	LD50：7060mg/kg(兔经口)，7340mg/kg(兔经皮)；

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
		吡啶和甲苯等溶剂混溶。			LC50 : 37620mg/m ³ , 10 小时(大鼠吸入)。
乙酸乙酯	C ₄ H ₈ O ₂ 88.10	无色澄清液体,有芳香气味,易挥发,蒸汽压:13.33kPa/27°C 闪点: -4°C, 熔点: -83.6°C , 沸点: 77.2°C, 密度: 相对密度(水=1)0.90; 相对密度(空气=1)3.04。微溶于水, 溶于醇、酮、醚、氯仿等大多数有机溶剂。稳定。	32127 易燃液体	/	LD50 : 5620mg/kg(大鼠经口); 4940mg/kg(兔经口); LC50 : 5760mg/m ³ , 8 小时(大鼠吸入)
氟吗啉	C ₂₁ H ₂₂ FNO ₄ 371.4	简称 E-2; 无色晶体, 易溶于丙酮、乙酸乙酯等。稳定性: 在常态下对光、热稳定; 水解很缓慢。属吗啉类农用杀菌剂。对霜霉属、疫霉菌病菌特别有效。对葡萄、马铃薯和番茄上的卵菌纲, 尤其是霜霉科和疫霉菌属菌有杀菌效力, 可与触杀性杀菌剂(二噻农、代森锰锌或铜化合物)混用。熔点: 105~110°C;	/		大鼠急性经口 LD50: >2700 毫克/公斤(雄)
4-苄氧基苯亚甲基-(4-氟)苯胺	C ₂₀ H ₁₆ FNO 305.35	简称 IM; 密度: 1.07g/cm ³ ; 熔点: 136-138°C 沸点: 455.2°C; at 760 mmHg 闪点: 229.1°C;	70627-52-0	/	/
三甲基氯硅烷	C ₃ H ₉ ClSi	无色透明液体。有挥发性, 在潮湿空气中易水解而成游离盐酸。溶于苯、乙醚和过氯乙烯。相对密度 (d ₂₅)0.846。熔点-40°C。沸点 57°C。折光率 (n _{20D})1.3884。闪点-28°C。易燃。有毒。有腐蚀性。	/	易燃, 遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险	受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。

名称		分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
	二氯甲烷	CH ₂ Cl ₂ 84.94	外观与性状：无色透明液体，有芳香气味；蒸汽压：30.55kPa(10°C)；熔点：-96.7°C；沸点：39.8°C；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚；密度：相对密度(水=1)1.33；相对密度(空气=1)2.93；稳定性：稳定；主要用途：用作树脂及塑料工业的溶剂。	/	/	急性毒性： LD501600 ~ 2000mg/kg(大鼠经口)； LC5056.2g/m ³ , 8小时(小鼠吸入)；小鼠吸入 67.4g/m ³ ×67分钟，致死；
	四氯化钛	TiCl ₄ 189.71	外观与性状：无色或微黄色液体，有刺激性酸味。在空气中发烟。熔点(°C)：-25；相对密度(水=1)：1.73；沸点(°C)：136.4；饱和蒸气压(kPa)：1.33(21.3°C)；临界温度(°C)：358；溶解性：溶于冷水、乙醇、稀盐酸。	/	/	毒性：属高毒类。 急性毒性： LC50400mg/m ³ (大鼠吸入)
	钛酸异丙酯	C ₁₂ H ₂₈ O ₄ Ti 284.26	外观与性状：无色至淡黄色液体，在潮湿空气中发烟；密度相对密度(水=1)0.96；相对密度(空气=1)9.8 稳定性稳定；熔点 20°C 沸点：220°C溶解性溶于多数有机溶剂；闪点：12°C；蒸汽压 1.33kPa/104°C。	546-68-9	易燃液体	急性毒性： LD507460mg/kg(大鼠经口)
	L-酒石酸	C ₄ H ₆ O ₆	外观性状 无色半透明晶体或白色细至粗结晶粉末，有酸味；密度 1.76；熔点 168-172°C；闪点 210°C；比旋光度 12°(c=20, H ₂ O)；水溶性 1390 g/L (20°C)。	87-69-4		
	N,O-双(三甲基硅基)乙酰胺	C ₈ H ₂₂ NOSi ₂ 204.44	外观:无色液体；性状：无色至浅黄色液体，易燃、腐蚀、有毒、易吸潮，宜低温保存；熔点:24°C。	10416-59-8	/	/
	甲醇	CH ₃ OH 32.04	外观与性状：无色澄清液体，有刺激性气味；蒸汽压：13.33kPa/21.2°C 闪点：11°C；熔点：-97.8°C 沸点：64.8°C；	67-56-1	/	急性毒性： LD505628mg/kg(大

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
		溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂；相对密度(水=1)0.79；相对密度(空气=1)1.11；稳定；主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。			鼠经口)； 15800mg/kg(兔经皮)； LC5082776mg/kg, 4小时(大鼠吸入)；
四氢呋喃	C ₄ H ₈ O 72.11	外观与性状：无色易挥发液体，有类似乙醚的气味；蒸汽压：15.20kPa/15℃ 闪点：-20℃；熔点：-108.5℃ 沸点：65.4℃；溶解性：溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等大多数有机溶剂；相对密度(水=1)0.89；相对密度(空气=1)2.5；稳定；主要用途：用作溶剂、化学合成中间体、分析试剂；		7(低闪点易燃液体)	急性毒性： LD502816mg/kg(大鼠经口)； LC5061740mg/m ³ , 3小时(大鼠吸入)； 人经口 50mg/kg 最小致死浓度。
异丙醚	C ₆ H ₁₄ O 102.18	外观与性状：无色液体，有类似乙醚的气味；蒸汽压：16.00kPa/20℃ 闪点：-21℃；熔点：-85.9℃ 沸点：68.5℃；溶解性：不溶于水，可混溶于醇、醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂；不溶于水，可混溶于醇、醚、苯、氯仿等大多数有机溶剂；性质稳定；主要用途：7(低闪点易燃液体)。		7(低闪点易燃液体)	急性毒性： LD508470mg/kg(大鼠经口)； 20000mg/kg(兔经皮)； LC50162000mg/m ³ (大鼠吸入)；
四丁基氟化铵	(C ₄ H ₉) ₄ NF 261.47	(C ₄ H ₉) ₄ NF 261.47			
三乙胺	(C ₂ H ₅) ₃ N 101	具有有强烈的氨臭的淡黄色透明液体，熔点：-114.8℃ 沸点：89.5℃，蒸汽压 8.80kPa(20℃)，相对密度(水=1)0.726；相对密度(空气=1)3.48，微溶于水。	32168	/	LD50460mg/kg(大鼠经口) LC506000 mg/m ³ , 2

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
					小时(小鼠吸入)
S-2, 6-二氨基-4, 5, 6, 7-四氢苯并噻唑	C ₇ H ₁₁ N ₃ S 169.24	灰白色结晶性粉末，用于制备抗帕金森病药普拉克索中间体	106092-09-5	/	/
丙酸酐	C ₆ H ₁₀ O ₃ 130.14	外观与性状 无色有刺激性恶臭的液体； 蒸汽压 0.13kPa/20.6°C 闪点: 63°C; 熔点 -45°C 沸点: 167°C 溶解性 溶于乙醇、乙醚、氯仿、碱液； 密度 相对密度(水=1)1.01; 相对密度(空气=1)4.49 稳定性 稳定； 主要用途： 用作酯化剂、脱水剂及用于染料和药品、香水的制造。	20(酸性腐蚀品)	/	急性毒性： LD50 : 2360mg/kg(大鼠经口)； 500mg/kg(兔经皮)
氨水	NH ₃ ·H ₂ O 35.045	主要成分为 NH ₃ ·H ₂ O，是氨气的水溶液，无色透明且具有刺激性气味。熔点-77°C，沸点 36°C，密度 0.91g/cm ³ 。易溶于水、乙醇。易挥发，具有部分碱的通性，由氨气通入水中制得。有毒，对眼、鼻、皮肤有刺激性和腐蚀性，能使人窒息，空气中最高容许浓度 30mg/m ³ 。主要用作化肥。		25%~29%	急性毒性 LD50： 350mg/kg（大鼠经口）
异丙醇	C ₃ H ₈ O 60.06	外观与性状： 无色液体，有刺激性气味； 蒸汽压： 13.33kPa/27°C 闪点： 2°C； 熔点： -45.7°C 沸点： 81.1°C； 溶解性： 与水混溶，溶于醇等大多数有机溶剂； 相对密度(水=1)0.79； 相对密度(空气=1)1.42； 性质稳定； 主要用途： 用于制维生素 B1 等药物，及香料、脂肪酸萃取等。	75-05-8	易燃液体 有毒品	毒性： 属中等毒类。 急性毒性： LD50 5045mg/kg(大鼠经口)； 12800mg/kg(兔经皮)；
浓盐酸	HCl 36.5	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点(°C)： -114.8(纯)，沸点(°C)： 108.6(20%)，相对密度(水=1)： 1.20，	81013 酸性腐蚀品	/	LD50： 900mg/kg(兔经口)； LC50：

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
		相对蒸气密度(空气=1): 1.26, 饱和蒸气压(kPa): 30.66(21°C), 与水混溶, 溶于碱液。			3124ppm, 1小时(大鼠吸入)
二甲基亚砜 (DMSO)	C ₂ H ₆ OS 78.12	性状: 无色黏稠透明油状液体, 具弱碱性, 几乎无臭, 稍带苦味, 常用的有机溶剂。能与水、乙醇、丙酮、乙醛、吡啶、乙酸乙酯、苯二甲酸二丁酯、二恶烷和芳烃化合物等任意互溶, 不溶于乙炔以外的脂肪烃类化合物。密度(g/mL,20/4°C): 1.100; 密度(g/mL,20/4°C): 1.100; 熔点: 18.45°C; 沸点: 189°C; 蒸发热: 52.92; 熔化热(KJ/mol): 13.94;	67-68-5	2.6-28.5	属微毒类, 大鼠经口 LD50 为 18g/kg。
DBU	C ₉ H ₁₆ N ₂ 152.13	中文名: 1,8-二氮杂二环十一碳-7-烯; 外观: 其 4% 的水溶液 pH=10.98; 密度: 1.018 g/mL ; 沸点 : 80-83 摄氏度(0.6 mmHg); 熔点: -70°C (203 K);	6674-22-2	/	/
NMP	C ₅ H ₉ NO 99.13	中文名: N-甲基吡咯烷酮; 性状 无色透明油状液体, 微有胺的气味; 熔点 -24.4°C; 沸点 203°C; 相对密度 1.0260; 折射率 1.486; 闪点 95°C; 临界温度: 445°C 临界压力: 4.76MPa; 黏度: 1.65mPa.s; 燃点: 346°C 燃烧热: 3010kJ/kg; 溶解性 能与水、醇、醚、酯、酮、卤代烃、芳烃互溶。	872-50-4	/	/
羰基咪唑 CDI	C ₇ H ₆ N ₄ O 162.15	中文别名: N,N'-羰基二咪唑; 外观与性状: 白色晶体; 熔点: 118-122°C; 溶解度: 不溶于水, 溶于醇、醚。羰基二咪唑是一种具有较强反应活性的化合物, 它可与-COOH、-NH ₂ 、-OH 等官能团进行反应, 合成许多用一般方法难以得到的酮、酯、脲等化合物。	/	/	/
氢氧化钾	KOH	外观: 白色粉末或片状固体; 沸点: 1320°C~1324°C; 具强	/	/	LD50273mg/kg (大

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
	56.10	碱性及腐蚀性。吸收二氧化碳而成碳酸钾。0.1mol/L 溶液的 pH 为 13.5。中等毒,半数致死量(大鼠,经口)1230mg/kg。具强碱性及腐蚀性。吸收二氧化碳而成碳酸钾。0.1mol/L 溶液的 pH 为 13.5。中等毒,半数致死量(大鼠,经口)1230mg/kg。			鼠经口)
(S)-1,2,3,4-四氢-1-萘甲酸	C ₁₁ H ₁₂ O ₂ 176.21	外观与性状: 白色或淡黄色结晶性粉末, 熔点、沸点均为 54-56°C;	/	/	/
乙酰氯	C ₂ H ₃ ClO ; 78.50	外观与性状: 无色发烟液体, 有强烈刺激性气味; 溶解性: 溶于丙酮、醚、乙酸; 熔点: -112°C; 沸点: 51°C; 闪点: 4°C; 相对密度: 1.11 (水=1)、2.70 (空气=1); 蒸汽压: 12.1 (kPa/0°C);	32119	/	LC50910mg/ kg(大鼠经口)
正庚烷	C ₇ H ₁₆ 100.2	外观与性状: 无色易挥发液体; 熔点(°C): -90.5 ; 沸点(°C): 98.5 ; 相对密度(水=1): 0.68 ; 相对蒸气密度(空气=1): 3.45 ; 饱和蒸气压(kPa): 5.33(22.3°C) ; 燃烧热(kJ/mol): 4806.6 ; 临界温度(°C): 201.7 ; 闪点(°C): -4 引燃温度(°C): 204 ; 溶解性: 不溶于水, 溶于醇, 可混溶于乙醚、氯仿。	/	6.7~1.1	吸入本品蒸气可引起眩晕、恶心、厌食、欣快感和步态蹒跚, 甚至出现意识丧失和木僵状态
甲苯	CH ₃ C ₆ H ₅ 92.14	外观与性状: 无色透明液体, 有类似苯的芳香气味; 蒸汽压: 4.89kPa/30°C 闪点: 4°C; 熔点: -94.4°C 沸点: 110.6°C; 溶解性: 不溶于水, 可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂; 相对密度(水=1)0.87; 相对密度(空气=1)3.14; 性质稳定; 主要用途: 用于掺合汽油组成及作为生产甲苯衍生物、炸药、染料中间体、药物的主要原料。	32052	易燃液体	急性毒性 : LD505000mg/kg(大鼠 经 口) ; LC5012124mg/kg(兔经皮); 人吸入 71.4g/m ³ , 短时致

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
					死;
氯化亚砷	SOCl ₂ 118.96	外观与性状: 淡黄色至红色、发烟液体, 有强烈刺激气味; 密度: 密度: 1.638g/ml; 相对密度(水=1): 1.64; 蒸汽压: 13.3kPa(21.4°C); 熔点: -105°C 沸点: 78.8°C; 溶解性: 可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等; 可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等; 性质稳定; 主要用途: 用于有机合成、农药及医药。	81037	酸性腐蚀品	急性毒性: LC502435mg/m ³ (大鼠吸入) 刺激性: 家兔经眼: 1380μg, 重度刺激。
S-3-氨基奎宁环胺盐酸盐	C ₇ H ₁₆ Cl ₂ N ₂ 199.12	外观与性状: 白色或类白色结晶性粉末; 干燥: 失重不得大于 0.5%; 熔点 260°C。比旋光度: -24°±2°(C=1, H ₂ O); 密度: 1.24g/cm ³ ; 沸点: 470.4°C at 760 mmHg; 闪点: 209.5°C; 蒸汽压: 5.07E-09mmHg at 25°C。	/	/	/
三氯甲烷	CHCl ₃ 119.39	外观与性状: 无色透明重质液体, 极易挥发, 有特殊气味; 蒸汽压: 21.28kPa(20°C); 熔点: -63.5°C 沸点: 61.2°C; 溶解性: 不溶于水, 溶于醇、醚、苯; 相对密度(水=1)1.50; 相对密度(空气=1)4.12; 稳定性: 在贮存时, 如果露置在日光、氧气或湿空气中, 特别是和铁接触时容易被氧气氧化分解生成氯化氢和有毒的光气; 主要用途: 用于有机合成及麻醉剂等。	61553	14(有毒品)	急性毒性: LD50908mg/kg(大鼠经口); LC5047702mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入);
硼氢化钠	NaBH ₄ 37.83	白色结晶粉末。溶于水、液氨、胺类。微溶于甲醇、乙醇、四氢呋喃。不溶于乙醚、苯、烃类。在干空气中稳定。在湿空气中分解。加热至 400°C也分解。密度: 1.035 g/mL at 25°C; 熔点: 400°C (dec.)(lit.); 沸点: 500°C; 闪点: 158 °F; 属于受管制;	/	/	/
三氟化氢	(C ₂ H ₅) ₂ O·BF ₃	外观与性状: 淡褐色无色发烟液体。易燃,有毒。具有强烈	/	/	/

名称		分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
	乙醚	3 141.94	的刺激性和强烈腐蚀性,在潮湿空气中易分解。密度: 1.125 (25/4°C); 熔点: -60.4°C; 沸点 125.7°C; 闪点-17°C。			
	2-(甲砒基)乙胺盐酸盐	C3H10ClNO2S 159.635	拉帕替尼中间体; 沸点: 325.8°C at760mmg; 闪点 150.8°C。	/	/	/
	N-[3-氯-4-(3-氟苄氧基)苯基]-6-碘喹啉-4-胺		淡黄色结晶粉末	/	/	/
	5-甲酰基咪喃-2-硼酸		白色或类白色结晶性粉末			
抗肿瘤原料药	2,4-二硝基氯苯	C6H3ClN2O4 202.56	外观与性状: 淡黄色或黄棕色针状结晶, 有苦杏仁味; 闪点: 194°C; 熔点: 53.4°C 沸点: 315°C; 溶解性: 不溶于水, 易溶于乙醇、乙醚; 相对密度(水=1)1.69; 相对密度(空气=1)6.98; 性质稳定; 主要用途: 合成染料、农药、医药的原料。	15 (有害品)	/	急性毒性: LD501070mg/kg(大鼠经口); 130mg/kg(兔经皮)
	甲胺盐酸盐	CH5N·HCl 67.52	外观 白色至类白色晶体; 熔点为 227-228°C (升华), 沸点 225-230°C (2.0kPa); 易溶于水, 溶于乙醇, 不溶于醚、乙酸乙酯氯仿和丙酮; 易潮解; 用途: 用作分析试剂, 也用于有机合成。	/	/	/
	三水醋酸钠	C2H3NaO2·3H2O 136.08	外观: 白色或类白色结晶; 溶解性: 溶于水, 微溶于乙醇或乙醚; 熔点 58°C; 水溶性: 762 g/L (20°C); 用途: 适用于制造医药、染料以及照相药剂等方面, 同时也是制造双乙	/	/	/

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
		酸钠的一种主要原料。			
九水硫化钠	Na ₂ S 9H ₂ O 240.18	无水物为白色结晶，容易潮解；工业品因含杂质常为粉红、棕红色、土黄色块；溶于水（10℃时溶解度为 15.4g/100ml 水，90℃时溶解度为 57.2g/100ml 水）。微溶于醇，不溶于醚。水溶液呈强碱性。溶于硫黄生成多硫化钠。熔点:50℃；溶解性:180 g/L (25℃)； 相对密度：1.856 (14℃)。	/	/	急性毒性： LD50820mg/kg（小鼠经口）；950mg/kg（小鼠静注）
戊二酸酐	C ₅ H ₆ O ₃ 114.09	外观：针状晶体；密度：1.26g/cm ³ ；熔点：55-57℃；沸点：287℃ at 760 mmHg；闪点：120.9℃；蒸汽压：0.00255mmHg at 25℃；溶解性：可溶于乙醚、乙醇和四氢呋喃；用途：主要用于生产和制取橡胶、塑料、树脂、医药等，用于合成化工、医药原料、生物制药的中间体。	/	/	/
碳酸钾	K ₂ CO ₃ 106	白色结晶粉末。密度 2.428g/cm ³ 。熔点 891℃，沸点时分解，相对分子量 138.21。溶于水，水溶液呈碱性，不溶于乙醇、丙酮和乙醚。吸湿性强，暴露在空气中能吸收二氧化碳和水分，转变为碳酸氢钾，应密封包装。碳酸钾水溶液呈碱性。不溶于乙醇及醚。熔点：891℃；沸点：333.6℃；	/	/	大鼠经口 LD50 为 1870mg/kg
碳酸氢钠	NaHCO ₃ 84.01	熔点：270℃ 分解；白色晶体，或不透明单斜晶系细微结晶。比重 2.15。无臭、味咸，可溶于水，不溶于乙醇。其水溶液因水解而呈微碱性，常温中性质稳定，受热易分解，在 50℃以上迅速分解，在 270℃时完全失去二氧化碳，在干燥空气中无变化，在潮湿空气中缓慢分解。溶解度：7.8g, 18℃； 16.0g, 60℃。	/	/	低毒，LD50 (大鼠，经口)4420mg/kg。
N-叔丁氧羰基-L-苯	C ₁₄ H ₁₉ NO ₄ 265.31	外观与性状：白色结晶粉末；熔点:85℃ - 90℃(dec.)；比旋光度:+26±2°(C=1,EtAc)；折光率:24.5°(C=1, EtOH)；纯度：			

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
丙氨酸		≥98%(HPLC); 可溶性: 不溶于石油醚, 溶于乙酸乙酯、乙醇和 DMF。			
O- 苯并三氮唑 -N,N,N',N'- 四甲基脲 四氟硼酸	C ₁₁ H ₁₆ N ₅ O ₄ F ₄ 4321.08	外观与性状: 白色或类白色结晶性粉末; 熔点: 200~205°C(dec); 溶解性: 溶于乙腈(100 mg/ml), DMF(160.55 mg/ml)和水(3 mg/ml, 20 °C); 干燥失重: ≤0.5%;			
氯化亚锡	SnCl ₂ ·2H ₂ O 225.65	二水氯化亚锡是无色单斜棱柱体结晶。相对密度(d ₄ ²⁰)2.71。熔点 37~38°C(急热)。结晶或溶液都能从空气中吸收氧成为不溶性氧氯化物。强热时分解。极易溶于稀的或浓的盐酸, 溶于小于本身重量的水, 当溶于大量水时, 形成不溶性的碱式盐, 溶于乙醇、乙酸乙酯、冰乙酸和氢氧化钠溶液。			有毒, 半数致死量(大鼠, 静脉)7.83mg/kg。有腐蚀性。
三氯甲烷	CHCl ₃ 119.39	外观与性状: 无色透明重质液体, 极易挥发, 有特殊气味; 蒸汽压: 21.28kPa(20°C); 熔点: -63.5°C 沸点: 61.2°C; 溶解性: 不溶于水, 溶于醇、醚、苯; 相对密度(水=1)1.50; 相对密度(空气=1)4.12; 稳定性: 在贮存时, 如果露置在日光、氧气或湿空气中, 特别是和铁接触时容易被氧气氧化分解生成氯化氢和有毒的光气; 主要用途: 用于有机合成及麻醉剂等。	61553	14(有毒品)	急性毒性: LD ₅₀ 908mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 47702mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入);
环氧乙烷	C ₂ H ₄ O 44.05	环氧乙烷又称氧化乙烯; 氧丙环; 恶烷, 外观与性状: 无色气体; 沸点(°C): 10.4; 熔点(°C): -112.2; 相对密度(水=1): 0.87(空气=1): 1.52; 闪点(145.91kpa/20°C): <-17.8°C; 蒸汽压: 145.91Kpa (20°C); 易燃气体; 不稳定; 溶解性:	21039	/	急性毒性: LD ₅₀ : 330mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ :

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
		易溶于水、多数有机溶剂。			2631.6mg/m ³ ×4 小时(大鼠吸入)
伊马替尼酸	C ₁₃ H ₂₀ Cl ₂ N ₂ O ₂ 307.22	外观与性状：白色或类白色粉末；熔点：305~307℃；密度：1.345g/cm ³ ；沸点：546.609℃；闪点：284.379℃；性质稳定；主要用途：甲磺酸伊马替尼的中间体。	106261-49-8	/	/
伊马替尼胺	C ₁₆ H ₁₅ N ₅ 277.32	外观与性状：白色或类白色粉末；熔点：305~307℃；密度：1.266g/cm ³ ；沸点：537.325℃；闪点：278.765℃；性质稳定；主要用途：甲磺酸伊马替尼的中间体。	152460-10-1	/	/
1-乙基-(3-二甲基氨基丙基)碳酰二亚胺盐酸盐(EDC.HCL)	C ₈ H ₁₇ N ₃ .HCl 191.7	水溶性浓缩试剂；熔点:110~115℃；密度 0.877 g/mL at 20℃；折射率 1.461；-20℃保存；用于蛋白质中羰基修饰；用于酯的合成。	/	/	/
1-羟基苯并三唑(HOBT)	C ₆ H ₅ N ₃ O 135.13	外观描述：白色至灰白色晶体 物理参数：熔点:156~159℃(dec.)	/	/	/
甲基磺酸	CH ₄ O ₃ S 96.10	外观与性状：无色或微棕色油状液体，低温下为固体，高沸点强酸。熔点 20℃；沸点 167℃（1.33kPa），122℃（0.133kPa）；相对密度 1.4812（18℃）；溶于水、醇和醚放出大量的热，不溶于烷烃、苯、甲苯等，对沸水、热碱液不分解，对金属铁、铜和铅等有强烈腐蚀作用。	/	遇明火、高热可燃。受热分解为有毒的甲醛和二氧化硫。	/
6,7-二(2-甲氧基乙氧)	C ₁₄ H ₁₈ N ₂ O ₅ 294.30	别名：6,7-二甲氧乙氧基喹啉-4-酮;外观与性状：白色或类白色粉末；熔点：185~189℃；密度：1.26g/cm ³ ；沸点：	/	/	/

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
基)喹唑酮		467.8°C at760 mmHg; 闪点: 236.7°C; 质稳定; 主要用途: 盐酸厄洛替尼的中间体。			
草酰氯	C2Cl2O2 126.93	别名: 乙二酰氯; 外观与性状: 无色或淡黄色液体; 相对密度: 1.488; 熔点: -9 °C; 沸点: 62-65 °C; 折射率: 1.429; 溶解性: 溶于氯仿、甲苯、四氢呋喃、乙醚等, 遇水和醇剧烈分解。	/	/	草酰氯具有高毒性和腐蚀性, 能严重刺激眼睛、皮肤和呼吸道
间氨基苯乙炔	C8H7N 117.15	别名: 3-氨基苯乙炔, 3-乙炔苯胺; 密度: 1.04; 沸点: 92~93°C (2mmHg); 折射率: 1.614~1.616; 闪点: 59°C;	/	/	/
4-(3-氯-4-氟苯胺基)-7-甲氧基喹唑啉-6-醇	C15H11ClFN3O2 319.72	中文别名: 4-(3-氯-4-氟苯胺基)-7-甲氧基-6-羟基喹唑啉; 4-(3-氯-4-氟苯胺基)-7-甲氧基-6-羟基喹唑啉; 外观与性状: 棕色粉末; 密度: 1.49g/cm3, 沸点: 478.809°C at 760mmHg; 熔点: > 260°C; 闪点: 243.35°C。	/	/	/
2,2-二甲氧基溴乙烷	C4H9O2Br 169.02	中文别名: 溴乙醛缩二甲醚; 溴乙酰二甲缩醛; 溴代乙酯二甲酯; 溴代乙醛缩二甲醚; 溴代二甲基缩甲醚; 溴乙醛二甲基乙缩醛; 沸点: 148-150 °C(lit.); 密度: 1.43 g/mL at 25 °C(lit.); 折射率: n20/D 1.445(lit.); 闪点: 129F; 相对密度: 1.398g/cm3。	/	/	/
N-(3-氯-4-氟苯基)-7-甲氧基-6-(2,2-二甲氧基乙氧基)喹唑啉-4-胺	C19H19ClFN3O4 407.5	/	/	/	/

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
5-氟-吡啶-2-酮	C ₈ H ₆ FNO 151.45	中文别名：5-氟氧化吡啶；熔点：143~147℃；	/	/	/
吡啶	C ₅ H ₅ N 79.10	外观与性状：无色微黄色液体，有恶臭；蒸汽压：1.33/13.2℃ 闪点：17℃；熔点：-42℃ 沸点：115.5℃；溶解性：溶于水、醇、醚等大多数有溶剂；相对密度(水=1)0.98；相对密度(空气=1)2.73；性质稳定；主要用途：用于制造维生素、磺胺类药、杀虫剂及塑料等；	7(易燃液体), 40(有毒品)		毒性：属低毒类； 急性毒性： LD501580mg/kg(大鼠经口)； 1121mg/kg(兔经皮)；
四氯化钛	TiCl ₄ 189.71	外观与性状：无色或微黄色液体，有刺激性酸味。在空气中发烟。熔点(℃)：-25；相对密度(水=1)：1.73；沸点(℃)：136.4；饱和蒸气压(kPa)：1.33(21.3℃)；临界温度(℃)：358；溶解性：溶于冷水、乙醇、稀盐酸。	/	/	毒性：属高毒类。 急性毒性： LC50400mg/m ³ (大鼠吸入)
乙二胺四乙酸二钠	C ₁₀ H ₁₄ N ₂ Na ₂ O ₈ 336.21	化学别名：EDTA-2Na；熔点：252℃；白色结晶性粉末，能溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚，其水溶液 pH 值约为 5.3；主要用途：重金属解毒药、络合剂、抗氧增效剂、稳定剂及软化剂等；钙、镁及其他金属试剂，金属掩蔽剂。乙二胺四乙酸二钠是一种重要络合剂，用于络合金属离子和分离金属。	/	/	/
CDMT	C ₅ H ₆ ClN ₃ O ₂ 175.57	CDMT 是 2-氯-4,6-二甲氧基-1,3,5-三嗪的英文缩写，外观与性状：白色晶体；熔点:71-74℃；合成三嗪的中间体；肽偶联的活化剂；可将活性酯直接还原为醛；防护措施：对皮肤有很强的刺激性，灼痛感。	/	/	/
TEA	C ₆ H ₁₅ NO ₃ 149.1882	TEA 是三乙醇胺的缩写，沸点(℃,101.3kPa)：360；熔点(℃)：21.2；相对密度(g/ml,20/4℃)：1.1242；相对密度	/	/	/

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
		(g/ml,20/20°C): 1.1258; 闪点 (°C, 开口): 179; 蒸发热 (KJ/mol,b.p.): 67.520; 性状: 无色至淡黄色透明粘稠液体, 微有氨味, 低温时成为无色至淡黄色立方晶系晶体。			
N,N- 二乙基乙二胺	C6H16N2 116.21	无色透明至浅黄色液体; 和水混溶, 溶于醚、醇、甲苯和四氯化碳; 沸点: 145-147°C; 密度: 0.827; 折光率 n20/D: 1.436; 闪点: 30°C;	/	/	/
L-苹果酸	C4H6O5 134.08	白色结晶或结晶性粉末; 无臭, 无味, 有特殊愉快酸味; 熔点 100°C, 沸点 140°C(分解); 溶于水和乙醇, 微溶于乙醚; 1%水溶液的 pH 值为 2.40; 医药行业用途: 各种片剂、糖浆配以苹果酸可以呈水果味, 并有利于在体内吸收、扩散。			
磷酸二叔丁酯钾盐	C8H18KO4P 248.3	别名: 磷酸二叔丁酯甲盐;磷酸二叔丁酯钾盐; 沸点(Bp.): 252.3 °C; 闪点(Fp.): 106.4 °C; 密度(D.): 1.077	/	/	/
四丁基硫酸氢铵	C16H37NO4S 339.53	外观性状: 白色至类白色晶体; 熔点: 171-174 °C; 水溶性: 可溶。刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。	/	/	/
碳酸钠	Na2CO3 105.99	常温下为白色无气味的粉末或颗粒。有吸水性, 露置空气中逐渐吸收 1mol/L 水分(约 15%); 碳酸钠易溶于水和甘油。	/	/	LD50: 4090 mg/kg (大鼠经口) LC50: 2300mg/m ³ , 2 小时 (大鼠吸入)
Tris	C4H11NO3 121.14	三羟甲基氨基甲烷; 氨基丁三醇; 缓血酸胺; 2-氨基-2-(羟甲基)-1,3-丙二醇。是一种白色结晶或粉末。溶于乙醇和水, 微溶于乙酸乙酯、苯, 不溶于乙醚、四氯化碳, 对铜、铝有腐蚀作用, 有刺激性的化学物质。熔点:	/	/	/

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
		167-172°C 沸点：219-220°C(10mmHg 或 1.3kPa) 溶于水：550G/L(25°C)。			
三氟乙酸	CF ₃ COOH 114.02	性状：无色挥发性发烟液体。与醋酸气味相似。有吸湿性及刺激臭；熔点：-15.6°C；沸点：71.1°C；相对密度：1.5351；能与水、氟代烷烃、甲醇、苯、乙醚、四氯化碳和己烷混溶。可部分溶解六碳以上烷烃和二硫化碳。	/	/	/
4-(三氟甲氧基)苯胺	C ₇ H ₆ F ₃ NO 177.12	中文别名 对三氟甲氧基苯胺；对氨基三氟甲氧基苯；密度 1.31；沸点 73-75°C (10 mmHg)；折射率 1.462-1.464；闪点 80°C。用于合成含氟医药、农药中间体。	/	/	/
3-氨基噻吩-2-甲酸甲酯	C ₆ H ₇ NO ₂ S 157.19	别名：3-氨基-2-噻吩羧酸甲酯；外观：浅褐色结晶性粉末；熔点°C：66-68°C；用途：用作农药、医药中间体，是噻黄隆、阔叶散、替诺昔康合成必需中间体。	/	/	/
三甲基铝	C ₃ H ₉ Al 72.08	三甲基铝在常温常压下为无色透明液体。反应性极强。熔点：15.28°C；沸点：127.12°C；液体密度：752kg/m ³ ；熔化热：122.05 kJ/kg；气化热：581.38kJ/kg；比热容：2160.389 J/(kg·°C)；蒸气压(10°C)：0.588kPa。能与己烷、庚烷等脂肪烃及甲苯、二甲苯等芳香族烃以任意比例混溶。用烃系溶剂稀释到 25%以下的三甲基铝失去其自燃性。	/	/	/
正庚烷	C ₇ H ₁₆ 100.20	外观：无色易挥发液体；熔点：-90.5 °C；闪点：-4°C；沸点：-90.5 °C；相对密度(水=1)：0.68；相对蒸气密度(空气=1)：3.45；饱和蒸气压(kPa)：5.33(22.3°C)；爆炸上限%(V/V)：6.7；爆炸下限%(V/V)：1.1。	/	中闪点易燃液体	急性毒性：LD ₅₀ ：222 mg/kg(小鼠静脉) LC ₅₀ ：75000mg/m ³ ，2小时(小鼠吸入)
四丁基硫	C ₁₆ H ₃₇ NO ₄ S	外观性状：白色至类白色晶体；熔点：171-174 °C；水溶性：	/	/	/

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
酸氢铵	339.53	可溶。刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。			
喹啉-4-甲醛	C ₁₀ H ₇ NO 157.17	熔点 45-52 °C; 沸点 131-133°C; 闪点 >230 °F; 储存条件 2-8°C; 存储(Store.): 2-8°C;	/	/	/
樟脑磺酸	C ₁₀ H ₁₆ O ₄ S 232.3	外观 白色或几乎白色结晶性粉末; 熔点 193-202°C; 用途: 用作医药中间体、旋光体拆分剂等。	/	/	/
反式-1,2-环己二胺	C ₆ H ₁₄ N ₂ 114.19	熔点: 14-15 °C; 沸点: 79~81°C; 特定比重: 0.95; 溶于水, 用途: 用于合成多齿配体 (multidentate ligands), 手性物 and 手性固定相;	/	/	/
氯亚铂酸钾	K ₂ PtCl ₄ 415.09	红棕色四方结晶。加热分解。溶于水, 不溶于乙醇。相对密度 3.38。半数致死量(小鼠, 腹腔)45mg/kg。	/	/	/
硝酸银	AgNO ₃ 169.8	硝酸银是一种无色晶体, 易溶于水。密度 4.35; 熔点: 212 °C (485 K); 沸点: 444 °C (717 K)(分解); 蒸汽压: 49.8mmHg at 25°C; 纯硝酸银对光稳定, 但由于一般的产品纯度不够, 其水溶液和固体常被保存在棕色试剂瓶中。用于照相乳剂、镀银、制镜、印刷、医药、染毛发检验氯离子, 溴离子和碘离子等, 也用于电子工业。	/	/	LD ₅₀ 约 50mg/kg, 致死量约 10 克
氯化银	AgCl 143.32	白色粉末。见光变紫并逐渐变黑。25°C时水中溶解度为 1.93mg/L, 盐酸能增加其在水中溶解度, 溶于氨水、氰化钠、硫代硫酸钠、硝酸汞溶液。不溶于乙醇和稀盐酸。	/	/	/
L-谷氨酸二乙酯盐酸盐	C ₉ H ₁₇ NO ₄ .HCl 239.7	结晶。有吸湿性。溶于乙醇和水。熔点 108~110°C; 密度: 1.08g/cm ³ ; 熔点: 113-115°C; 沸点: 262°C at 760 mmHg; 闪点: 86.3°C; 蒸汽压: 0.0112mmHg at 25°C。	/	/	/
产品	比阿培南 350.40	比阿培南是一种碳青霉烯类合成抗生素; 内盐白色或类白色粉末。溶于水, 不溶于一般有机溶剂	/	/	/

名称	分子式及分子量	理化性质	危险货物编号	燃烧爆炸性	毒理毒性
依折麦布	CC ₂₄ H ₂₁ F ₂ N O ₃ 409.43	本品为白色或类白色固体粉末。本品在甲醇或乙醇中易溶，在乙腈中溶解，在水中几乎不溶。	/	/	/
盐酸普拉克索	C ₁₀ H ₁₉ Cl ₂ N ₃ S 302.3	本品为白色或类白色结晶性粉末。本品在水中易溶，在甲醇中溶解，在乙醇中略溶，在二氯甲烷中几乎不溶。	/	/	/
阿奇沙坦	C ₂₅ H ₂₀ N ₄ O ₅ 456.45	本品为白色或类白色结晶性粉末，本品在 N，N-二甲基乙酰胺中极易溶解，在甲醇中略溶，在无水乙醇中微溶，在水中几乎不溶。	/	/	/
盐酸帕洛诺司琼	C ₁₉ H ₂₄ N ₂ OHCl 332.87	外观：白色或类白色结晶性粉末；熔点：238-244℃；溶解性：易溶于水，溶于丙二醇，微溶于乙醇和异丙醇；干燥失重：≤0.5%。	/	/	/
盐酸厄洛替尼	C ₂₂ H ₂₄ ClN ₃ O ₄ 429.9	盐酸厄洛替尼为一种抗肿瘤原料药，外观为白色或类白色结晶性粉末；质量标准 EP6.0/USP28。	/	/	/
苹果酸他菲替尼	C ₂₄ H ₂₉ FN ₄ O ₂ ·C 4H ₆ O ₅ 558	外观与性状：黄色结晶性粉末；	/	/	/

3.1.3.2 主要能源消耗

表 3.1-7 2019 能源消耗表

名称		单位	消耗量			
			2019 年	2020 年 1 月	2020 年 2 月	2020 年 3 月
新鲜水	总耗	t	412093	26090	25698	33400
	单耗	t/万元	2.36	--	--	--
电	总耗	万 kwh	19037540	1049065.01	1056205.20	1351020.70
	单耗	万 kwh/万元	109.16	--	--	--
蒸汽	总耗	t	46625	2259.27	2359.00	1571.60
	单耗	t/万元	0.267	--	--	--

因公司水、电、蒸汽2019年没有二级计量，无法细化到车间统计单耗，故用单位产值消耗量来表达。到2020年初，公司开始实行二级计量。

2020年1~3月因疫情影响，医药市场波动较大，用此时的产值来计算单耗，与2019年数据对比，没有意义，故不作统计。

表3.1-8 2020年公司用水分布表（单位t）

	1 月	2 月	3 月	第一季度合计
201 质管楼	848	838	893	2579
202 普通固体车间	1681	994	1185	3860
302 小容量注射剂车间	1501	1116	2254	4871
303 口服液体制剂车间	2686	2826	3322	8834
304 抗肿瘤制剂车间	3320	3722	3772	10814
305 抗肿瘤原料药车间	1035	1047	2315	4397
306 普通原料药车间	1854	2107	3593	7554
401 提取车间	1038	1409	1263	3710
409 普通粉针车间	2831	2569	5054	10454
410 培南类原料药车间	1277	847	1593	3717
101 办公楼	230	245	225	700
102 餐厅	1210	1240	1350	3800
103 办公楼 2	312	310	306	928
301 景观绿化	3500	3555	3605	10660
402 综合辅助楼	122	118	120	360
408 消防水池	245	255	250	750
404 污水站	2400	2500	2300	7200
合计	26090	25698	33400	85188

用水分析：

我公司搬迁以来因增加部分带自动清洗功能的设备，新鲜水用量较之前老厂区增大。2019

年全厂用水量为 412093t/a，用水主要是自来水，来自园区给水管网。排水实施“雨污分流、清污分流”；雨水和清下水排入园区雨水管网；生活污水和工艺废水等经污水管网排入园区污水处理厂，废水排放总量为 60461t/a，2019 年公司供水管网发生几次破裂，存在水资源流失，之前是一级计量，从 2020 年开始，企业用水计量为二级计量，2020 年第一季度水平衡图见图 3.1-1。

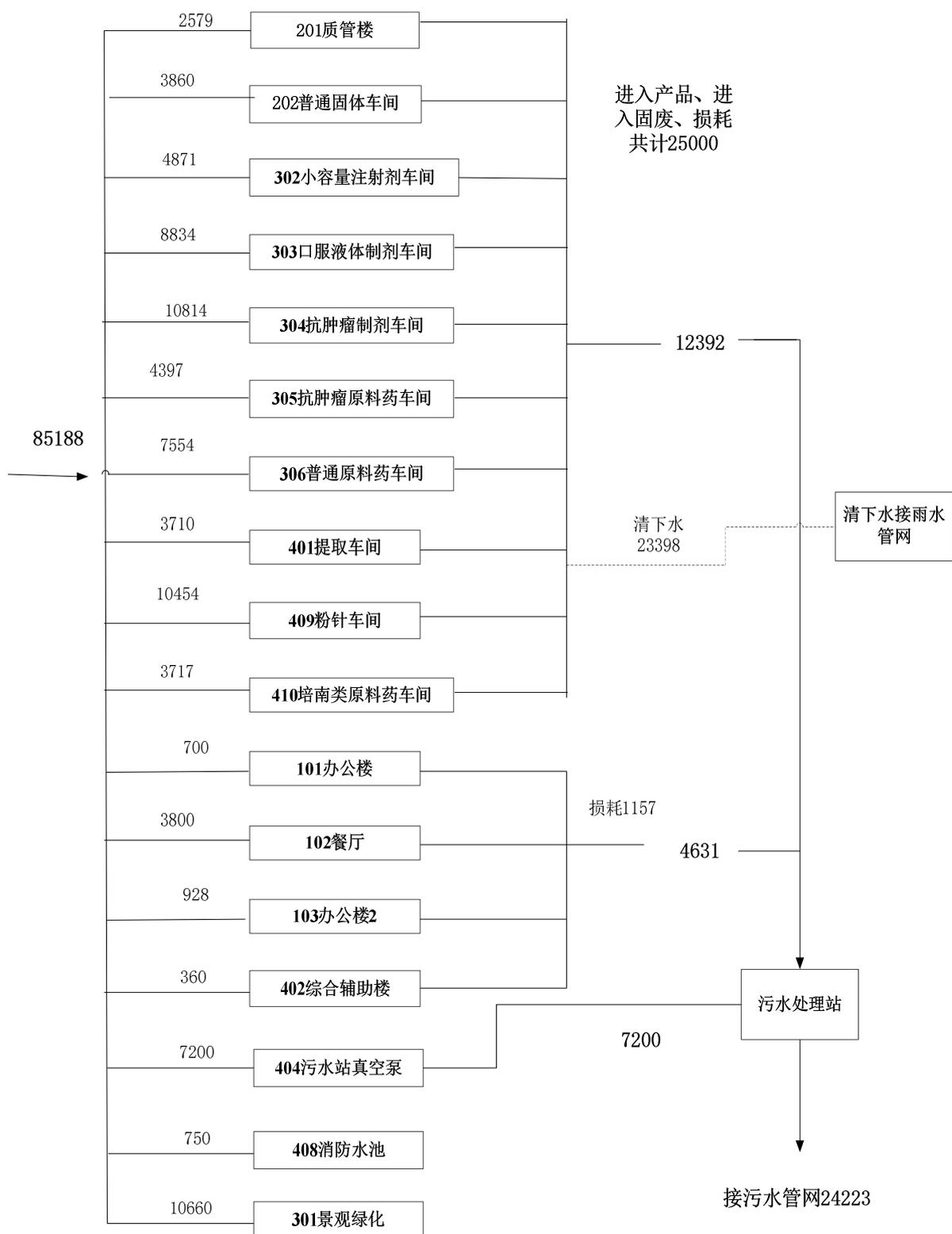


图 3.1-1 2020年第一季度水平衡图（单位：t）

从水平衡图可以看出我厂生产车间水用量较大，是厂区的用水重点，也是污水产生量大的部分，厂区目前的节水措施主要有：用水管理制度，防止水资源的损失和浪费，加强节水宣传教育，提高全员节水意识，对全厂跑冒漏滴进行定期检查，企业应提高水的重复利用率。

用电分析：

关于用电，企业之前一直是一级计量，为了找寻清洁生产空间，从2020年起，企业用电计量为二级计量，2020年1-3月厂区用电情况详见表3.1-9。

表3.1-9公司用电平衡表

用电单元	1月	2月	3月
101 办公楼	17754.66	13610.80	16639.40
102 餐厅	41562.16	30801.30	26714.70
103 员工宿舍	23634.41	19770.80	16342.60
201 质管楼	98637.61	80894.20	87879.40
202 普通固体车间	151066.92	152212.10	113821.00
301 门卫	4692.72	3814.10	4044.30
302 小容量注射剂车间	115749.04	100109.60	173023.00
303 口服液体制剂车间	107053.27	109252.20	126450.90
304 抗肿瘤制剂车间	130747.47	175088.50	223125.90
305 抗肿瘤原料药车间	30025.48	33099.60	45285.50
306 普通原料药车间	37593.58	65431.50	100106.70
401 提取车间	71043.20	63744.90	45027.30
402 综合辅助列	25108.53	30673.50	29592.60
404 污水站	33291.46	29491.00	32141.60
405 危险化学品库一	5516.12	5210.50	5892.50
406 危险化学品库一	4951.68	4197.00	5145.50
408 门卫	827.74	613.80	649.20
409 粉针车间	117720.01	109312.00	244525.00
410 培南类原料药车间	29056.14	24066.10	50210.30
411 消防辅助系统	3032.80	4811.70	4403.30
合计	1049065.01	1056205.20	1351020.70

目前企业用电设备的变压级数为一级变压，根据（供电量—实际使用电量）/供电量*100%=1.73%，即企业新厂区总电路线损率为1.73%，根据《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）中关于评价企业总线损率的指标，一级变压总线损率不应超过3.5%，企业目前总线损率满足标准要求。

企业目前的节电措施有：严格控制办公楼的用电，白天在照明充足情况下必须关闭照明灯，不使用电脑时及时关闭电源，下班后各部门负责人要仔细检查电脑、饮水机、照明灯等电器设备是否断电。夏季温度不超过30度不允许开空调。

3.1.4 企业主要设备状况

企业主要设备见表3.1-10。

表 3.1-10 主要设备一览表

普通原料药车间						
序号	设备名称	生产能力	材质	功率 (kw)	尺寸 (mm)	重量 (kg)
1	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
2	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
3	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
4	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
5	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
6	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
7	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
8	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
9	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
10	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
11	玻璃反应釜	20L	玻璃	3	360*500*885	50
12	玻璃反应釜	20L	玻璃	3	360*500*885	50
13	玻璃反应釜	20L	玻璃	3	360*500*885	50
14	玻璃反应釜	20L	玻璃	3	360*500*885	50
15	真空干燥箱	0.5m ³	304	4	1500*900*1630	500
16	低温冷却循环泵	20L	304	2	500*365*825	50
17	低温冷却循环泵	20L	304	2	500*365*825	50
18	离心机	20kg	304	1.5	980*750*650	250
19	酒精回收塔	20 平方	304	/		1500
20	酒精回收塔	20 平方	316L	/		1500
21	结晶罐	2000L	304	5.5	φ1500*1800	800
22	乙醇高位罐	1000L	304	/	φ1000*1753	400
23	缩合釜	100L	304	0.55	φ800*1230	300
24	母液罐	1000L	316L	/	φ1000*2250	400
25	母液罐	1000L	304	/	φ1000*2250	400
26	乙醇贮罐	3000L	304	/	φ1400*3000	350
27	乙醇贮罐	3000L	304	/	φ1400*3000	350
28	乙醇贮罐	3000L	304	/	φ1400*3000	350
29	乙醇贮罐	3000L	304	/	φ1400*3000	350
30	氢化釜	500L	304	2.2	φ900*3050	1620
31	粉碎机	150kg/h	304	1.5	650*640*1400	220
32	脱色罐	400L	316L	1.5	φ1200*1500	510
33	结晶罐	2.49m ³	316L	/	φ1450*1700	1500
34	缓冲罐	1600L	316L	/	φ1200*1500	1500
35	三合一过滤干燥洗涤机	φ600	316L	4	1900*1900*2800	1300
36	干热灭菌柜	1.6m ³	304	12	1200*1460*1800	800
37	在线粒子检测	/	/	/	/	/
38	湿热灭菌柜	国内一线品牌				
39	轧盖机	国内一线品牌				
40	无菌转运设施	国内一线品牌				
抗肿瘤类合成精烘包车间						
序号	设备名称	规格型号	材质	功率 (kw)	尺寸 (mm)	重量 (kg)
1	玻璃反应釜	30L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
2	玻璃反应釜	30L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
3	玻璃反应釜	30L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
4	玻璃反应釜	20L	玻璃	2	360*500*885	50

先声药业制药有限公司 2021 年度清洁生产审核报告

5	玻璃反应釜	20L	玻璃	2	360*500*885	50	
6	玻璃反应釜	20L	玻璃	2	360*500*885	50	
7	玻璃反应釜	20L	玻璃	2	360*500*885	50	
8	玻璃反应釜	20L	玻璃	2	360*500*885	50	
9	双层玻璃反应釜	50L	玻璃	2	360*500*885	50	
10	真空干燥箱	BHX-013AZ	304	1.5	1100*1000*1500	450	
11	真空干燥箱	FZQ-非	304	2	800*800*1400	400	
12	低温冷却循环泵	DLSB-3030	304	3	500*365*825	50	
13	低温冷却循环泵	DLSB-40	304	4.5	800*600*1100	/	
14	低温冷却循环泵	DLSB-50	304	4.5	/	/	
15	旋转蒸发器	BC-R2001FB	304	6	/	/	
16	旋转蒸发器	BC-R2001FB	304	6	/	/	
17	旋转蒸发器	EXRE-2002	304	6	/	/	
18	罗茨水喷射真空泵	LSJ-100	/	5	/	/	
19	美菱冰箱	BCD-251AN	/	0.12	/	/	
20	防爆冰柜	BL-348/241W	/	0.15	/	62kg	
21	离心机	PS450	304	/	/	/	
22	制冰机	/	/	/	/	/	
23	提取釜	100L	304	/	/	/	
24	鼓风干燥箱	/	304	/	800*800*1400	/	
25	真空干燥箱	FZQ-非	304	2	800*800*1400	400	
抗肿瘤类制剂车间							
序号	设备名称	规格型号	材质	功率 (kw)	尺寸 (mm)	重量 (kg)	
粉针							
1	贴标机	PL-511WAT	/	2	1000*1100*1380	400	
2	胶塞清洗机	KJCS-6ES	316L	20	2550*1650*2200	2500	
3	胶塞密封性检测仪	SMARTSPECT wt/149834	/	/	/	/	
4	在线粒子检测	PMS	/	/	/	/	
5	洗烘设备	KQCL40/ KSZ620/60D-L	/	/	/	/	
6	灌装设备	YG-KBG2 型	/	/	/	/	
7	烘洗设备	国内一线品牌					
8	灌装设备	考虑进口 (陶瓷泵灌装, 240 瓶/分钟, 带自动称重系统等)					
9	胶塞密闭转运系统	国内一线品牌					
10	轧盖机	国内一线品牌, 300 瓶/分钟					
11	湿热灭菌柜	国内一线品牌 (如山东新华), >0.5 立方			2 台		
12	干热灭菌柜	DMH-3					
13	冻干机	LYO-basic10 型					
14	冻干机进出料装置	国内一线品牌					
15	铝盖清洗机	KJSL-6ES					
16	配料系统	国内一线品牌					
固体制剂							
1	气流粉碎机	QYF-50	/	/			
2	胶囊填充机	GKF700	/	/			
3	冷铝包装机	DPP260K2					
4	粉碎机	国内一线品牌, 实际产能 300kg/h					
5	配液罐	国内一线品牌, 实际工作容量 100L					
6	高效湿法制粒机	国内一线品牌, 实际产能 100-200kg					
7	湿法整粒机	国内一线品牌, 实际产能 100-200kg					
8	流化床	国内一线品牌, 实际产能 100-200kg					
9	干法整粒机	国内一线品牌					
10	配套提升加料机	国内一线品牌, 实际产能 100-200kg					
11	提升翻转出料机	国内一线品牌, 实际产能 100-200kg					
12	混合机	可实现不同产能的 BIN 的自由切换, 随机配备					

先声药业制药有限公司 2021 年度清洁生产审核报告

		实际产能 50kg、120kg				
13	清洗站	一线品牌				
14	压片机	一线品牌, 大于 10 万片/小时, 适用于粉末直接压片				
15	包衣机	一线品牌, 可换锅, 最小实际包衣量 50kg/次				
16	多通道小袋包装机	国内一线品牌, 实际产能大于 450 包/分钟				
17	平板泡罩包装机	国内一线品牌				
口服液制剂车间						
序号	设备名称	规格型号	材质	功率 (kw)	尺寸 (mm)	重量 (kg)
1	3T 纯化水系统	3T/h	SUS304	8	2000*5000*2000	1200
2	0.5T 纯蒸汽发生器	0.5T	316L	2	1200*900*2100	500
3	动态配料罐	2500L	SUS304	3	φ1400*3860	1000
4	冷藏罐	2000L	SUS304	5	φ1400*2900	900
5	冷藏罐	2000L	SUS304	5	φ1400*2900	900
6	冷藏罐	2000L	SUS304	5	φ1400*2900	900
7	冷藏罐	2000L	SUS304	5	φ1400*2900	900
8	冷藏罐	2000L	SUS304	5	φ1400*2900	900
9	管式离心机	GQ105	SUS304	3	760*450*1680	500
10	管式离心机	GQ105	SUS304	3	760*450*1680	500
11	管式离心机	GQ105	SUS304	3	760*450*1680	500
12	不锈钢多层过滤器	φ150*10	SUS304	/	/	50
13	不锈钢多层过滤器	φ150*10	SUS304	/	/	50
14	不锈钢多层过滤器	φ300*10	SUS304	/	/	80
15	动态冷藏配料罐	2500L	SUS304	3	φ1520*3800	1000
16	冷藏罐	1000L	SUS304	4	φ1220*2550	800
17	洗烘灌	KCQ120 GMS-B YGZ BYF	SUS304			
18	灭菌柜	国内一线品牌				
提取车间						
序号	设备名称	规格型号	材质	功率 (kw)	尺寸 (mm)	重量 (kg)
1	多功能提取罐	6m ³	SUS304	/	φ1800*3800	3500
2	多功能提取罐	3m ³	SUS304	/	φ1600*3800	1000
3	提取液贮罐	4.5m ³	SUS304	/	φ1700*3500	550
4	提取液贮罐	4.5m ³	SUS304	/	φ1700*3500	550
5	石膏煎煮罐	500L	SUS304	/	φ1030*1950	550
6	双效外循环浓缩器	2000kg/h	SUS304	/	φ1110*500*3500	500
7	搅拌式浓缩器	2.6m ³	SUS304	/	φ1600*4000	1400
8	浓缩液储罐	0.8m ³	SUS304	/	φ1100*1900	600
9	浓缩液储罐	0.8m ³	SUS304	/	φ1100*1900	600
10	动态醇沉罐	5m ³	SUS304	4	φ2263*4700	1000
11	静态醇沉罐	5m ³	SUS304	/	φ2062*3400	1000
12	真空浓缩罐	130kg/h	SUS304	/	φ2200*1300*3300	648
13	真空浓缩罐	160kg/h	SUS304	/	φ2400*1300*4090	1218
14	冷却用储罐	1.4m ³	SUS304	/	φ1140*3400	750
15	管式离心机	PSJ450	SUS304	3	760*450*1680	500
16	酒精回收塔	φ400	SUS304	/	φ1020*1800*7000	1200
普通固体制剂						
车间	设备名称	规格型号	说明			
称量配料	称量罩		称量、过筛、干燥、扎那米韦区称量、微粉化共 5 台			
制粒	热风循环烘箱	CT-C-II	防爆, 单门双车, 对开门			
混合	提升混合					
	IBC		6 只			
	IBC		10 只			

先声药业制药有限公司 2021 年度清洁生产审核报告

清洗设备	IBC 清洗机 (半自动)				
	工业洗衣机			3 台	
包衣	包衣(换浆+辅助设施)	IMA150		含清洗站	
压片	料斗提升加料			不含容器重	
胶囊填充	料斗提升加料			不含容器重	
包装	提升机	NTY100		2 台 (不含容器重)	
	湿法制粒机	LHSZ75		含在线湿整	
	流化床	FBW30		具一步制粒功能, 在线清洗, 防爆	
	提升翻转			不含容器重, 在线干整	
称量配料	在位清洗站	QW5			
	筛分机			2 台; 粉末过 100 目筛	
	称量罩			称量、过筛、干燥、扎那米韦区称量、微粉化共 5 台	
中间站	地秤 (600kg)				
制粒	湿法制粒机			在线湿整, 与湿法制粒机配套	
	湿法整粒机			具一步制粒、微丸包衣功能, 在线清洗, 防爆	
	流化床			不含容器重	
	提升翻转			在线干整, 与提升翻转机配套	
	干法整粒机			与流化床、湿法制粒机配套	
	在位清洗站				
制粒	干法制粒机				
	料桶提升加料		移动式		
	热风循环烘箱	CT-C-II		防爆, 单门双车, 对开门	
	固定真空整粒机(含提升)		防爆		
混合	提升混合				
	IBC		6 只		
	IBC		10 只		
清洗设备	IBC 清洗机				
	器具的清洗机				
	工业洗衣机		3 台		
包衣	包衣(换浆+辅助设施)	IMA150		含清洗站	
压片	压片机 (称重+除尘等)	菲特 P2020 (助力)		配金属检测仪, 吸尘器, 筛片机, 称重装置, 预留一台存放位置	
	料斗提升加料			不含容器重	
胶囊填充	料斗提升加料			不含容器重	
包装	全自动包装机			含摄像检测自动剔废系统	
	装盒机			含在线药板数量检测、小盒锁盒检测, 不符合要求自动剔废系统; 在线折说明书、小盒批号有效期至	
	称重			自动剔除重量超限小盒	
	三维裹包机			自动码垛、裹包	
	提升机	NTY100	2 台		
	装箱机				
中试	湿法制粒机	LHSZ75		含在线湿整	
	流化床	FBW30		具一步制粒功能, 在线清洗, 防爆	
	提升翻转			不含容器重, 在线干整	
其他	在位清洗站	QW5			
	电子批记录				
	除尘系统	3 台			
综合无菌制剂车间					
设备名称	规格型号		安放位置		
洗瓶机	AQCL20/6		洗瓶间 1		
隧道烘箱	KSZ620/60		洗瓶间 1		
灌装机	AGF16/12		灌装间 1		
配料系统 (2 套)	1 套含 1500L 和 300L 配料罐, 另 1 套含 500L 和 500L 配料罐		配料间 1		

湿热灭菌柜	XG1.GME-0.6		C 级器具清洗		
安瓿检漏灭菌器	XG1.SDG-2.5 双扉		灭菌间 1		
全自动包装线(后半部分)	把后道工序配完整(裹包, 装箱等)。与前道 HMAV PLUS 泡罩机及 HANA150 装盒机配套		外包间		
换热器 3 台	未定		配料间、清洗间、洗瓶间		
色水罐 1 个	3T		灭菌间 1		
配料称量罩	非标		称量间 1		
配料称量罩	非标		称量间 1		
电子天平	TE2101-L		配料间 1		
电子天平	TE2101-L		配料间 1		
电子天平	BS223S		配料间 1		
电子天平	BSA223S		配料间 1		
电子天平	Combics2		配料间 1		
电子台秤	XK3190-AL+P		配料间 1		
完整性测试仪	IT-4		中控室		
pH 计	DELTA320		中控室		
PL 系统除尘机	/		理瓶间 1		
残氧仪	CY100		灌封间 1		
列管换热器	1 台		灭菌间 1		
安瓿灌封机	AGF16/12-X2		灌装间 2		
安瓿立式超声波清洗机	AQCL120		洗瓶间 2		
隧道式灭菌干燥机	KSZ620/60F		洗瓶间 2		
安瓿检漏灭菌器	XG1.S		灭菌间 2		
色水罐	2.5 立方米		灭菌后间 1		
格兰富泵	CM5-5		灭菌后间 1		
架盘药物天平	HC-TP11-1		灭菌后间 1		
全自动灯检仪	XS-2		灯检间 1		
卧式安瓿瓶贴标机	PLB-2150B		外包间		
自动包装线——泡罩机	HMAV PLUS		外包间		
自动包装线——装盒机	HANA150		外包间		
胶带封箱机	FXJ5050		外包间		
电子监管	/		外包间		

先声药业制药有限公司 2021 年度清洁生产审核报告

码数据采集线						
电子台秤	IW2-30		外包间			
C 级全自动洗衣机	XQB60-D6036CT		C 级工衣清洗			
D 级全自动洗衣机	XQB55-B550C		D 级工衣清洗			
C 级全自动干衣机	NH35-31T		C 级工衣清洗			
C 级全自动干衣机	NH35-31T		D 级工衣清洗			
D 级全自动干衣机	NH45-19T		D 级工衣清洗			
200L 移动配料罐	200L		洁净区			
比阿培南合成车间						
序号	设备名称	生产能力	材质	功率 (kw)	尺寸 (mm)	重量 (kg)
1	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
2	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
3	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
4	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
5	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
6	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
7	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
8	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
9	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
10	玻璃反应釜	50L	玻璃	5.5	500*800*1100	80
11	玻璃反应釜	20L	玻璃	3	360*500*885	50
12	玻璃反应釜	20L	玻璃	3	360*500*885	50
13	玻璃反应釜	20L	玻璃	3	360*500*885	50
14	玻璃反应釜	20L	玻璃	3	360*500*885	50
15	真空干燥箱	0.5m ³	304	4	1500*900*1630	500
16	低温冷却循环泵	20L	304	2	500*365*825	50
17	低温冷却循环泵	20L	304	2	500*365*825	50
18	离心机	20kg	304	1.5	980*750*650	250
19	酒精回收塔	20 平方	304	/		1500
20	酒精回收塔	20 平方	316L	/		1500
21	结晶罐	2000L	304	5.5	φ1500*1800	800
22	乙醇高位罐	1000L	304	/	φ1000*1753	400
23	缩合釜	100L	304	0.55	φ800*1230	300
24	母液罐	1000L	316L	/	φ1000*2250	400
25	母液罐	1000L	304	/	φ1000*2250	400
26	乙醇贮罐	3000L	304	/	φ1400*3000	350
27	乙醇贮罐	3000L	304	/	φ1400*3000	350
28	乙醇贮罐	3000L	304	/	φ1400*3000	350
29	乙醇贮罐	3000L	304	/	φ1400*3000	350
30	氢化釜	500L	304	2.2	φ900*3050	1620
31	粉碎机	150kg/h	304	1.5	650*640*1400	220
32	脱色罐	400L	316L	1.5	φ1200*1500	510
33	结晶罐	2.49m ³	316L	/	φ1450*1700	1500
34	缓冲罐	1600L	316L	/	φ1200*1500	1500
35	三合一过滤干燥洗涤机	φ600	316L	4	1900*1900*2800	1300
36	干热灭菌柜	1.6m ³	304	12	1200*1460*1800	800
37	在线粒子检测	/	/	/	/	/
38	湿热灭菌柜	国内一线品牌				

先声药业制药有限公司 2021 年度清洁生产审核报告

39	轧盖机	国内一线品牌			
40	无菌转运设施	国内一线品牌			
比阿培南粉针车间					
名称	型号	厂家	安装位置		
脱色罐	450L	奥星	脱色间		
结晶罐	2500L	森松	结晶干燥		
三合一	DN500	待定	结晶干燥		
乙醇缓冲罐	2000L	待定	暂存间		
母液罐	3T	华懋	暂存间		
干热灭菌柜	非标	鑫长江	洗灭中心		
湿热灭菌柜 1	XG1.GME-0.6	新华	洗灭中心		
湿热灭菌柜 2	XG1.GME-0.6	新华	洗洁衣		
双管板换热器	4 平方		洗灭中心		
自净传递窗 1	JZC-A	华东净化	外清-暂存		
自净传递窗 2	JZC-A	华东净化	暂存-废物通道		
自净传递窗 3	JZC-A	华东净化	收衣-洗洁衣		
自净传递窗 4	JZC-A	华东净化	暂存-洗灭中心		
自净传递窗 5	JZC-A	华东净化	轧盖-外包		
移动层流车	非标	苏州东中	接收		
消毒剂配制系统	50L	华懋	洗灭中心		
称量罩 1	非标	苏州东中	称量		
称量罩 2	非标	苏州东中	称量		
完整性测试仪	sartocheck-4	赛多利斯	中控		
洗瓶机	KQCL28/3	楚天	洗烘瓶		
隧道烘箱	KSZ920/100A	楚天	洗烘瓶		
分装机	AFG 3010	博世	分装		
轧盖机	ZGS18	楚天	轧盖		
压塞严密性检测仪	LAETVF	乐嘉文	轧盖		
干热灭菌柜	非标	鑫长江	洗灭中心		
湿热灭菌柜 1	XG1.GME-0.8	新华	洗灭中心		
湿热灭菌柜 2	XG1.GME-0.6	新华	洗洁衣		
消毒剂配制系统	50L	华懋	洗灭中心		
双管板换热器 1	4 平方	待定	洗灭中心		
双管板换热器 2	4 平方	待定	洗烘瓶		
VHP 传递窗	STP600	泰林	传递间		
自净传递窗 1	JZC-A	华东净化	暂存-废物通道		

自净传递窗 2	JZC-A	华东净化	收衣-洗洁衣			
自净传递窗 3	JZC-A	华东净化	分装-洗灭中心			
移动层流车	待定	待定	分装间			
胶塞机	KJCS-4E	亚光	胶塞处理间			
铝盖机	KJCS-4	亚光	铝盖处理间			
贴签机	SHL-2570	平镇	外包			
纸盒印字机	K-420C	山利兴	外包			
电子监管码	CWT-206-2000-ST	瑞德	外包			

经核对《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》，我公司无淘汰落后设备，通过全厂电机设备与《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第一、二、三、四批）对照后，未排查出淘汰电机。

3.2 主要生产流程

我公司生产普通原料药 6 种（用于普通固体及针剂生产）、抗肿瘤原料药 7 种（用于抗肿瘤固体及针剂生产）、抗肿瘤注射液 5 种、抗肿瘤固体药物 2 种、口服液 6 种、普通固体 13 种、小容量注射剂 6 种、比阿培南粉针。所有产品工艺技术均来源于江苏先声药业集团研究院，同时均经现有厂区中试基地成功中试，技术来源可靠，成熟度高。

详细生产工艺因技术保密原因，此处省略。

3.3 企业环境保护状况

3.3.1 环境保护目标

根据企业所处地理位置情况，企业周边主要环境敏感目标分布情况详见表

3.3-1。

表3.3-1 企业所在地环境敏感目标一览表

环境要素	保护目标名称	方位	距离(m)	规模	保护级别
大气环境	裕民家园	SE	1800	约400户	GB3095-2012 二类区
	南京大学金陵学院	SE	2500	约4000人	
	南京信息工程大学附属中学	EN	2100	约1500人	
水环境	跃进河	N	757	小型规模水体	GB3838-2002 IV类标准
	朱家山河	WS	2500	小型规模水体	
	滁河	NW	3000	中规模水体	(GB3838-2002) IV类标准

	长江	ES	10000	大型规模水体	(GB3838-2002) II类水标准
声环境	无	/	/	/	/
生态环境	龙王山风景名胜区	E	2400	/	自然与人文景观 保护

3.3.2 产排污状况

先声药业有限公司生产过程中产生的废弃物主要有废气、废水、固废和噪声等。

3.3.2.1 废气

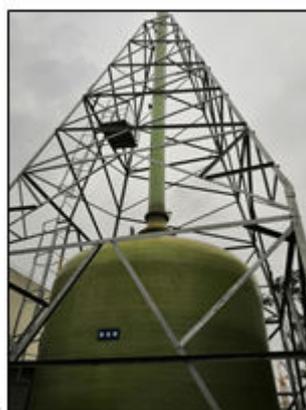
1、有组织废气

我公司工艺中产生的废气主要污染物乙醇、二氯甲烷、乙酸乙酯、DMF、三乙胺、非甲烷总烃、VOCs 等，治理措施见下表 3.3-2:

表 3.3-2 有组织废气治理措施

序号	污染源	污染物	环评要求	实际情况
1	比阿培南合成车间	有机废气	冷凝装置 1 套+活性炭吸附+1 根 15m 高排气筒 (1#排气筒)	冷凝装置1套+碱吸收+活性炭吸附排风系统+15 米高排气筒。(监测点位 DA007)
2	普通原料药生产车间	有机废气	活性炭吸附+1根15m高排气筒 (2#排气筒)	碱液吸收+活性炭吸附+15 米高排气筒 (2 套)。(监测点位DA006)
3	抗肿瘤类合成精烘包车间	有机废气	冷凝装置1套+碱液吸收1套+活性炭吸附+1根15m高排气筒 (3#排气筒)	冷凝装置1套+碱液吸收1套+活性炭吸附+1 根 15m 高排气筒。(监测点位 DA005)
4	抗肿瘤类制剂车间	粉尘	初效过滤器1套+高效过滤器 1 套+1 根 15m 高排气筒 (4#排气筒)	初效过滤器1套+高效过滤器 1 套+1 根 15m 高排气筒 (4#排气筒)(监测点位 DA003)
5	提取车间	乙醇	冷凝装置1 套+1 根15m 高排气筒 (5#排气筒)	冷凝装置1 套+1 根15m 高排气筒 (监测点位DA004)
6	普通固体制剂车间	粉尘、乙醇	初效过滤器 1 套+高效过滤器 1 套+活性炭纤维 1 套+1 根 15m 高排气筒 (6#排气筒)	初效过滤器 1 套+高效过滤器 1 套+活性炭纤维 1 套+1 根 15m 高排气筒 (6# 排气筒)(监测点位DA002)

7	炉房	天然气燃烧	燃气蒸汽锅炉蒸汽锅炉，燃气废气经锅炉房排气筒（7#）达标排放	设置 15 米高排气筒，企业蒸汽现有园区供应，锅炉报停。
8	污水站		生物滤池	除臭生物滴滤塔+15 米高排气筒



碱吸收+活性炭吸附装置

除臭生物滴滤塔

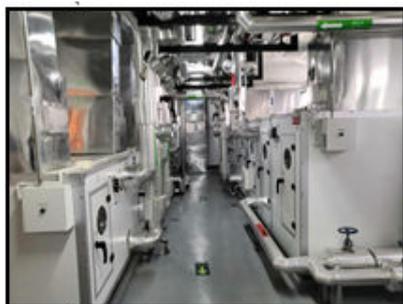
表 3.3-2 我公司有组织废气产生情况一览表

监测时间	排放口	排放项目	监测值（平均）		排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
2020 年 5 月 13 日	DA002 普通固体制剂车间	颗粒物	2.1	0.0175	15
2020 年 5 月 13 日	DA003 抗肿瘤类制剂车间	颗粒物	2.6	9.5*10 ⁻³	15
2020 年 5 月 13 日	DA005 抗肿瘤类合成精烘包车间	非甲烷总烃	5.24	2.18*10 ⁻³	15
2020 年 5 月 13 日	DA006 普通原料制药车间	非甲烷总烃	4.5	2.21*10 ⁻³	15
2020 年 5 月 13 日	DA007 比阿培南合成车间	非甲烷总烃	4.79	0.0548	15
数据来源	监测报告：宁联凯（环境）【2005-049】号				
监测时间	排放口	排放项目	监测值（平均）		排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
2019 年 11 月 29 日	DA002 排气筒处理设施后（普通固体制剂车间）	颗粒物	0.0231	0.0192	15
2019 年 11 月 28 日	DA005 排气筒处理设施后（抗肿瘤类合成精烘包车间）	N、N-二甲基甲酰胺	ND	--	15
		甲醇	ND	--	
		甲苯	0.786	4.31*10 ⁻⁴	

		氯化氢	4.31	2.37*10 ⁻³	
		乙酸乙酯	0.774	4.24*10 ⁻⁴	
		丙酮	0.21	1.17*10 ⁻⁴	
		正庚烷	0.259	1.42*10 ⁻⁴	
		异丙醇	0.132	7.22*10 ⁻⁵	
		非甲烷总烃	5.58	3.06*10 ⁻³	
2019 年 11 月 29 日	DA006 排气筒处理设施后（普通原料制药车间）	非甲烷总烃	5.29	2.78*10 ⁻³	15
		氯化氢	4.37	2.29*10 ⁻³	
		氨	0.48	2.50*10 ⁻⁴	
		二氧化硫	ND	/	
		甲醇	ND	/	
		乙酸乙酯	0.078	4.07*10 ⁻⁵	
		正庚烷	0.131	6.89*10 ⁻⁵	
		丙酮	0.26	1.35*10 ⁻⁴	
		异丙醇	0.326	1.71*10 ⁻⁴	
		吡啶	ND	/	
2019 年 11 月 29 日	DA007 排气筒处理设施后（比阿培南合成车间车间）	非甲烷总烃	5.73	0.0773	15
数据来源	监测报告：宁联凯（环境）【1911532】号				
监测时间	排放口	排放项目	监测值（平均）		排气筒高度 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	
2019 年 11.29	DA002 排气筒处理设施后（普通固体制剂车间）	乙醇	85.3	0.663	15
2019 年 11.29	DA004 排气筒处理设施后（提取车间）	乙醇	111	0.417	15
2019 年 11.28	DA005 排气筒处理设施后（抗肿瘤类合成精烘包车间）	三氯甲烷	ND	/	15
		二氯甲烷	27	0.0146	
		环氧乙烷	ND	/	
		乙醇	460	0.252	
2019 年 11.29	DA006 排气筒处理设施后（普通原料制药车间）	乙醇	301	0.158	15
		四氢呋喃	ND	/	
		三氯甲烷	ND	/	
		甲酸	ND	/	
		丙酸	ND	/	
2019 年 11.29	DA007 排气筒处理设施后（比阿培南合成车间车间）	乙腈	17.0	0.229	15
数据来源	监测报告：宁联凯（环境）【19090】号				

2、无组织废气

我公司无组织排放废气主要为乙醇储罐区的呼吸废气（主要为乙醇）以及生产过程中有机溶剂的挥发，主要污染物为乙醇、二氯甲烷、乙酸乙酯以及DMF等有机溶剂类。公司于各车间楼顶设置过滤器，因排风口较低（约8~12m），按无组织排放统计。车间无组织废气通过空调机组收集至楼顶过滤器处理，空调机组位于空调机房，机房内均安装初效过滤器+中效过滤器初步处理废气，最后经楼顶相应过滤器处理后排放至空气中。



室内空调机组及过滤器



楼顶过滤器



楼顶过滤器

我公司罐区为地下罐区，罐区内为3台乙醇储罐，公司无组织废气具体排放情况详见下表。

- (1) 罐区无组织排放废气；
- (2) 药渣堆放；
- (3) 生产车间无组织废气；
- (4) 污水处理站臭气；

表 3.3-3 我公司无组织废气产生情况一览表

监测日期	监测项目	监测点位 (mg/m ³)			
		Q1	Q2	Q3	Q4
2020年5月13日	甲苯	ND	ND	ND	0.075
	二氯甲烷	0.0212	0.0134	0.0152	0.0172
	三氯甲烷	ND	ND	ND	ND
	挥发性有机物	0.0640	0.0752	0.0624	0.0748
	二氧化硫	0.015	0.017	0.023	0.020
	氨	0.02	0.04	0.03	0.03
	氯化氢	ND	ND	ND	ND
	丙酮	ND	ND	ND	ND
	吡啶	ND	ND	ND	ND
	甲醇	ND	ND	ND	ND
	N, N-二甲基甲酰胺	ND	ND	ND	ND
数据来源	监测报告：宁联凯（环境）【2005-049】号				
监测日期	监测项目	监测点位 (mg/m ³)			
		Q1	Q2	Q3	Q4

2019.11.28	异丙醇	ND	ND	ND	ND
	丙酸	ND	ND	ND	ND
	乙腈	ND	ND	ND	ND
	四氢呋喃	ND	ND	ND	ND
	乙酸乙酯	ND	ND	ND	ND
	正庚烷	ND	ND	ND	ND
	甲酸	ND	ND	ND	ND
	乙醇	4.4	4.6	14.6	16.5
	环氧乙烷	ND	ND	ND	ND
数据来源	监测报告：宁联凯（环境）【19090】号				

3.3.2.2 废水

我厂废水主要来源于生活污水、生产废水，根据在线监测数据统计，2019年污水产生量为60461m³/a。

含药物活性成分的工艺废水经灭活处理后与其他废水一起排入厂内污水处理站处理，含二氯甲烷废水经隔油预处理后与其他废水一起排入厂内污水处理站处理，生产奈达铂、奥利沙铂时工艺废水中含铂，含铂废水经回收铂预处理后与其他废水一起排入厂内污水处理站处理。

表3.3-4废水排放情况一览表

废水排放口	污染物种类	浓度mg/L	参照标准限值	排放量及排放去向
DW002	pH	7.84	6-9	2019年接管量为60461 t； 入厂区污水站处理后由园区污水处理厂管网排入园区污水处理厂集中处理后排入朱家山河，最终汇入长江
	COD	32	400	
	悬浮物	21	200	
	氨氮	2.12	30	
	总磷	1.14	8	
	石油类	1.55	20	
	二氯甲烷	ND	1	
	总氮	9.41	—	
	“ND”表示低于检出限，二氯甲烷检出限6.13ug/L，“—”表示无标准限值，该标准由企业提供。			
数据来源	监测报告：宁联凯（环境）【2005-049】号			

3.3-5 2019年度废水排放情况与排污许可证的指标限值情况对照表

	排水量 t/a	COD t/a	氨氮 t/a
环评批复	61904	26.733	0.817
2019年实际排污	60461	1.93	0.128
排污许可证	--	24.716	0.817

由上表可知，我公司现有废水年排放总量未超标，COD、氨氮年排放总量均达标。

厂区污水处理站污水处理工艺流程图见图3.3-1。

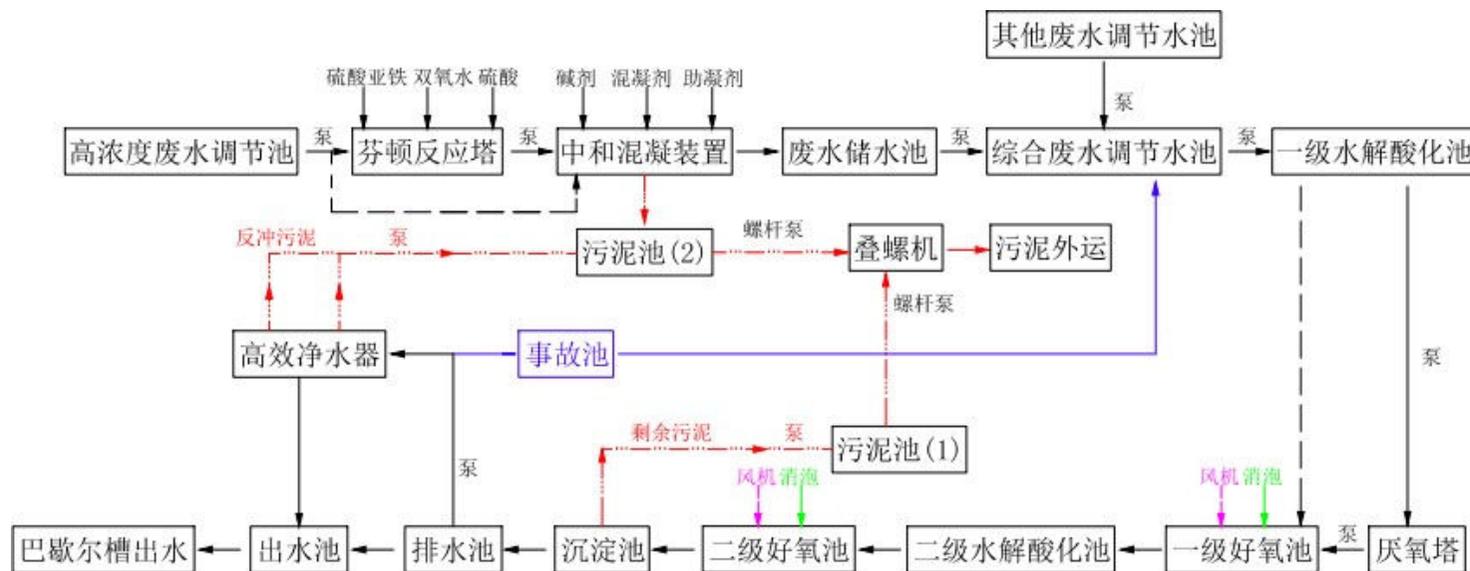


图 3.3-1 污水处理工艺流程图

3.3.2.3 固废

我公司固废主要为员工的生活垃圾及普通草药渣，生活垃圾由环卫定期清运。草药渣外运作为有机肥料使用。废活性炭（HW02）、压滤冷凝残液（HW06）、废干燥剂（HW02）、制剂废渣（HW02）、药品不合格品（HW02）、废原料包装桶（HW49）、纯水制备废膜（HW49）、醇提草药渣（HW02）、沾有药品的破损包装瓶（HW03）、废气废活性炭（HW18）、污水站污泥（HW49）以及精馏废液（HW06）等交由南京威立雅同骏环境服务有限公司、扬州贝尔化工有限公司、扬州富齐环境科技有限公司处理，处置协议见附件。废滤袋（HW03）由厂家回收利用，详见表3.3-6。

表3.3-6 危险固体废物委托处理情况

类别	八位码	转移量	委托处置单位
实验室废物	900-047-49	8.62	南京威立雅同骏环境服务有限公司
废药品	900-002-03	30	
废有机溶剂	900-404-06	37.677	
含有或沾染危险废物的废弃包装物	900-041-49	41.83	
废弃的易燃有机溶剂	900-403-06	30.46	扬州贝尔化工有限公司
废有机溶剂	900-404-06	33.644	
废弃的易燃有机溶剂	900-403-06	234.07	扬州市富齐化工有限公司
废原料包装桶	900-041-49	19.56	南通天地和环保科技有限公司



图3.3-3 危废仓库

3.2.3.4 噪声

厂区内噪声主要来自卸料泵、离心机、粉碎机、整理机、冷却塔等以及生产过程中的一些机械传动设备，噪声源强约85~90dB(A)，企业采取减震基座、安装消声器、基础固定和房屋隔声等措施降低噪声对周围环境的影响，噪声可以达到《城市区域环境噪声标准》(GB3096-2008)二类标准。

表 3.3-7 噪声污染源强、治理及排放情况

序号	噪声源	数量台/套	源强 dB(A)	产生位置	距厂界最近距离 (m)	拟采取措施	降 噪 量
1	卸料泵	2	80	罐区	W21.5	室内、 减 震 垫, 厂 房隔声	20
2	管式离心机	3	85	提取车间	S25.5		
3	乙醇回收塔	2	85				
4	粉碎机	2	80				
5	干法整粒机	2	80				
6	制粒机	2	80				
7	压片机	1	85				
8	包衣机	2	80				
9	水泵	2	80	污水处理 站	W14	减 震 垫、消 声材料	20
10	冷却塔	1	80	公用 工程	W58	减 震 垫、消 声材料	20

3.3.3 总量核定

表3.3-8 各排气筒主要污染物排放总量核算一览表

排放口	排放项目	监测值（平均）		年生产时间 h/a	排放总量 t/a	许可排放浓度限值mg/Nm ³	许可排放速率限值kg/h
		浓度 mg/m ³	速率 kg/h				
DA002 排气筒处理设施后（普通固体剂车间）	颗粒物	0.0231	0.0192	50	0.00096	20	/
	乙醇	85.3	0.663		0.03315	/	/
DA003 抗肿瘤类剂车间	颗粒物	2.6	9.5*10 ⁻³	50	0.475	20	/
DA004 排气筒处理设施后（提取车间）	乙醇	111	0.417	50	0.02085	/	/
DA005 排气筒处理设施后（抗肿瘤类合成精烘包车间）	N、N-二甲基甲酰胺	ND	--	40	--	30	0.54
	甲醇	ND	--		--	60	3.6
	甲苯	0.786	4.31*10 ⁻⁴		0.01724*10⁻³	4	/
	氯化氢	4.31	2.37*10 ⁻³		0.0948*10⁻³	30	/
	乙酸乙	0.774	4.24*10 ⁻⁴		0.01696*10⁻³	50	1.1

	酯						
	丙酮	0.21	1.17×10^{-4}		0.00468×10^{-3}	40	1.3
	正庚烷	0.259	1.42×10^{-4}		0.00568×10^{-3}	/	/
	异丙醇	0.132	7.22×10^{-5}		0.002888×10^{-3}	/	/
	非甲烷总烃	5.58	3.06×10^{-3}		0.1224×10^{-3}	----	----
DA006 排气筒处理设施后（普通原料制药车间）	非甲烷总烃	5.29	2.78×10^{-3}	40	0.112×10^{-3}	-----	-----
	氯化氢	4.37	2.29×10^{-3}		0.0916×10^{-3}	30	/
	氨	0.48	2.50×10^{-4}		0.82×10^{-3}	20	/
	二氧化硫	ND	/		/	550	2.6
	甲醇	ND	/		/	60	3.6
	乙酸乙酯	0.078	4.07×10^{-5}		0.001628×10^{-3}	50	1.1
	正庚烷	0.131	6.89×10^{-5}		0.002756×10^{-3}	/	/
	丙酮	0.26	1.35×10^{-4}		0.0054×10^{-3}	40	1.3
	异丙醇	0.326	1.71×10^{-4}		0.00684×10^{-3}	/	/
	吡啶	ND	/		/	4	0.29
DA007 排气筒处理设施后（比阿培南合成车间）	非甲烷总烃	5.73	0.0773	2400	0.18552	---	-----
	乙腈	17.0	0.229		0.5496	30	/

3.3.4 产排污评价及建议

企业近期废气、废水、固废的产排污总体情况见表3.3-9。

表3.3-9 企业主要污染物排放清洁生产评价

环境要素	总体表现	问题	改进措施
大气环境	良好	无	无
水环境	良好	用水量大，废水量较大	进一步减少用水量
固废	良好	无	无

企业应加强环保设施的维护，建立检修计划，确保环保设施处理效率达到最佳效果。目前环保措施运转正常。

表3.3-10 企业“双超双有”情况表

项目		企业情况	清洁生产潜力
双超	污染物浓度	废气、废水污染物排放能够符合现行的标准	无
	污染物排放总量	目前污染物总量符合限值要求。	进一步减少废水排放量
双有	有毒有害物质的使用	原辅料中存在有毒有害物质	不明显
	有毒有害物质的排放	生产过程中会产生有毒有害物质的排放	危险废物可进一步减量

3.3.5 环境保护制度建立与认证

企业环境保护制度的建立与管理认证情况如表3.3-11所示。

表3.3-11 企业环境保护制度的建立与管理认证情况

规章制度与认证		是否建立	备注
环境方面	企业环境保护制度	是	/
	企业清洁生产制度	是	/

3.3.6 环保执法情况

(1) 先声药业有限公司于2016年2月委托南京科泓环保技术有限责任公司编制的《先声药业有限公司抗肿瘤药物及心脑血管药物生产基地（高新技术园区）建设项目环境影响报告书》；并于2019年8月验收合格；

(2) 落实环保措施

公司均执行环评、“三同时”制度，并按照环保要求保证各项环保设施正常运行。

• 3.3.7 企业管理状况

3.3.7.1 安全生产

企业建立独立安全生产管理体系，明确了单位领导安全生产的主体责任，建立安全生产相关部门领导安全生产“一岗双责”制度，完善安全生产工作制度，安全生产定期排查、整改制度和责任追究制度，落实安全生产人防、物防、技防措施，形成安全生产长效机制。确保安全生产资金落实到位。因此，企业从事安全生产管理者必须具备安全资格证书；特殊岗位必须严格执行特殊工种持证上岗制度，必须严格执行国家专业规程，才能保证生产安全。

企业消防安全由保卫科负责，并且建立了《安全生产责任制度》、《消防安全管理制度》等安全管理制度，负责人必须持证、培训考核合格后方能上岗，能够按照各项制度落实到位。消防设备齐全，运行状况正常，建立了备案管理制度，灭火器等到期即换。



3.3.7.2 能源管理

企业能源的输入输出主要由生产车间主任负责，能够保证输入的资源、能源满足生产需求，输入的数量能够做好日常管理和记录工作。

能源分配和传输管理的目的是保障安全连续供给，降低损耗。企业能对内部输配电线路，特种设备、供水设施等组织定期检查，杜绝了安全隐患的产生，同时也将责任落实到相关部门和责任人身上。

在能源的使用管理上经过日常的督促以及清洁生产意识的加强，员工的环保意识不断地提高。对设备也按照保养维护计划来实施日常及月、季及年的维护与保养，保证生产的正常运行，控制跑、冒、滴、漏的发生。

企业对能源消耗状况的分析比较完整，对电耗、成本、经济效益等分析比较准确，对用能设备等的计算和核算、评价、分析有对应的制度并且执行。



在审核时现场勘查发现，企业用水量大，水房跑冒滴漏现象明显，应加强管理，节约水资源。

3.3.7.3 环境管理

企业现有环境管理职能由安全环保部负责，其职能是协调、监督各部门履行环保责任制。企业对环境因素具有相应的管理措施，固体废弃物分为可利用和不可利用，统一收集后处理，设立危废暂存间，定期由有资质单位运走处理，生活垃圾定期由环卫收集。环境管理、安全管理制度健全。

企业环境管理、安全管理制度健全，将持续性清洁生产纳入日常管理。

2019年在生产中发现真空泵运行不稳定，通过公司持续性清洁生产审核小组

的讨论,提出螺杆泵代替真空泵的改造尝试,于2020年2月初步投入2台试验使用,目前运行效果较好。

把清洁生产的审核成果及时纳入厂区的日常管理轨道,是巩固清洁生产成效的重要手段。



3.4 清洁生产水平对标

北京市地方标准《清洁生产评价指标体系——医药制造业》使用范围为化学药品原料药制造业、化学药品制剂制造业、中药饮片加工及中成药生产行业的清洁生产审核、评估与绩效评价。我公司新厂区为生物药品制造[C2760]、化学药品制剂制造业[C2720],可参考。本轮清洁生产通过原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制、管理、员工、废弃物、产品及北京市地方标准《清洁生产评价指标体系——医药制造业》对企业清洁生产现状水平作出评价,其对比情况见表 3.4-1。

从表 3.4-1 可以看出,其中“有机溶剂废气优先采用冷凝、吸附-冷凝、离子液吸收等工艺进行回收,不能回收的应采用燃烧法等进行处理”和“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组织排放”两项项不符合,其余均符合或不涉及。

表 3.4-1 审核前公司污染防治技术与政策对比表

政策内容 政策指标	政策内容	公司现状	符合性描述
清洁生产	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	对工艺进行严格的过程控制, 减少有毒、有害原辅材料的使用	符合
	鼓励采用动态提取、微波提取、超声提取、双水相萃取、超临界萃取、液膜法、膜分离、大孔树脂吸附、多效浓缩、真空带式干燥、微波干燥、喷雾干燥等提取、分离、纯化、浓缩和干燥技术	采用高温提取、溶剂萃取、离心分离、真空浓缩和真空干燥技术	符合
	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组织排放	生产过程部分环节未密闭式操作 (离心机投料工序)	符合
	有机溶剂回收系统应选用密闭、高效的工艺和设备,提高溶剂回收率	溶剂回收车间采用密闭、高效的工艺和设备进行回收	符合
水污染防治	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, 并法律规定达到国家或地方规定的排放标准	高浓度废水进行预处理	符合
	含有药物活性成份的废水,应进行预处理灭活	/	符合
	可生化降解的高浓度废水应进行常规预处理, 难生化降解的高浓度废水应进行强化预处理。预处理后的高浓度废水,先经“厌氧生化”处理后, 与低浓度废水混合, 再进行“好氧生化”处理及深度处理; 或预处理后的高浓度废水与低浓度废水混合, 进行“厌氧 (或水解酸化-好氧)生化处理及深度处理)	生产高浓度废水经过预处理, 厌氧+接触氧化处理	符合
	毒性大、难降解废水应单独收集、单独处理后, 再与其他废水混合处理	难降解水已单独收集、单独处理	符合

	接触病毒、活性细菌的生物工程类制药工艺废水应灭菌、灭活后再与其他废水混合,采用“二级生化-消毒”组合工艺进行处理	车间灭活	符合
	实验室废水、动物房废水应单独收集,并进行灭菌、灭活处理,再进入污水处理系统	药物实验楼废水收集后进行灭活,后进入污水处理站	符合
	低浓度有机废水,宜采用“好氧生化”或“水解酸化-好氧生化”工艺进行处理	现采用活性污泥接触氧化法	符合
大气污染防治	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	GMP 部分车间安装滤膜进行除尘	符合
	有机溶剂废气优先采用冷凝、吸附-冷凝、离子液吸收等工艺进行回收,不能回收的应采用燃烧法等进行处理	目前废气采用二级水洗+活性炭吸附进行处理	回收效率高,有机溶剂废气达标排放,符合
	含氯化氢等酸性废气应采用水或碱液吸收处理,含氨等碱性废气应采用水或酸吸收处理	含氯化氢的酸性废气采用碱吸收处理	符合
	产生恶臭的生产车间应设置除臭设施;动物房应封闭,设置集中通风、除臭设施	污水预处理站除臭生物滴滤塔+15 米高排气筒	符合
固体废物处置和综合利用	制药工业产生的列入《国家危险废物名录》的废物,应按危险废物处置,包括:高浓度釜残液、基因工程药物过程中的母液、生产抗生素类药物和生物工程类药物产生的菌丝废渣、报废药品、过期原料、废吸附剂、废催化剂和溶剂、含有或者直接沾染危险废物的废包装材料、废滤芯(膜等)	已将产生的列入《国家危险废物名录》中的废物,按危险废物处置,	符合
	药物生产过程中产生的废活性炭应优先回收再生利用,未回收利用的按照危险废物处置。实验动物尸体应作为危险废物焚烧处置	药物生产过程中产生的废活性炭应优先回收再生利用,未回收利用的按照危险废物处置;不涉及动物尸体作为危废处理	符合

	中药、提取类药物生产过程中产生的药渣鼓励作有机肥料或燃料利用。	/	符合
二次污染防治	含有药物活性成份的废水,应进行预处理灭活	--	符合
	废水处理过程中产生的恶臭气体,经收集后采用化学吸收、生物过滤、吸附等方法进行处理	污水预处理站除臭生物滴滤塔+15 米高排气筒	符合
	废水处理过程中产生的剩余污泥,应按照《国家危险废物名录》和危险废物鉴别标准进行识别或鉴别,非危险废物可综合利用	废水处理产生的污泥作为危废管理并处理	符合
	有机溶剂废气处理过程中产生的废活性炭等吸附过滤物及载体,应作为危险废物处置	更换后的活性炭统一作为危废处理	符合
运行管理	企业应按照有关规定,安装 COD 等主要污染物的在线监测装置,并与环保行政主管部门的污染监控系统联网	已根据相关要求安装 COD、氨氮、pH、总磷等在线监测设备并与市局联网	符合
	企业应建立生产装置和污染防治设施运行及检修规程和台账等日常管理制度;建立、完善环境污染事故应急体系,建设危险化学品的事故应急处理设施	已建立日常管理制度以及突发环境应急预案,并在区级部门备案	符合
	企业应加强厂区环境综合整治,厂区、制药车间、储罐区、污水处理设施地面应采取相应的防渗、防漏和防腐措施;优化企业内部管网布局,实现清污分流、雨污分流和管网防渗、防漏	已进行雨污管网排查,实现清污分流	符合
	鼓励企业委托有相关资质的第三方进行污染治理设施的运行管理	污染源在线监测设备已委托第三方有资质单位运维,污水以及废气处理设施目前由企业有经验人员进行管理	符合
监督管理	应重点加强对企业废水处理等工序的日常监测、控制与管理,严防偷、漏排行为发生。加强周边地表水、地下水和土壤污染的监控	目前废水经过污染源在线监测监控排放	符合
	应按有关规定,开展清洁生产工作,提高污染防治技术水平,确保环境安全	根据要求,目前正在开展清洁生产工作	符合

	制药企业所在地的环境保护行政主管部门应加强对企业污染治理设施运行和日常 污染防治管理制度执行情况的定期检查和监督	当地环保主管部门定期进行 检查与监督	符合
--	--	-----------------------	----

表3.4-2 我厂清洁生产评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级	II级	III级	企业现状	打分
1	生产工艺及装备指标	20	加工	-	2	使用密闭设备且安装除尘装置			/	100
2			制粒	-	3	一步制粒	混合、制粒、干燥分步操作	混合、制粒、干燥分步操作（III级）	70	
3			压片	-	2	使用密闭设备且安装除尘装置			/	90
4			包衣（*）	-	3	改进工艺，采用水性溶剂，并配套安装尾气处理装置	配套安装尾气处理装置	/	100	
5			胶囊填充	-	2	使用密闭设备且安装除尘装置			/	100
6			灌封	-	3	联动装置	洗、烘、灌、封分步操作	洗、烘、灌、封分步操作（III级）	70	
7			工艺、设备先进程度	-	2.5	采用国际先进水平工艺，主要生产设备85%以上为先进水平	采用国际先进水平工艺，主要生产设备80%以上为先进水平	采用国际先进水平工艺，主要生产设备70%以上为先进水平	采用国际先进水平工艺，主要生产设备80%以上为先进水平（II级）	85
8			淘汰落后设备、生产工艺执行情况	-	2.5	不应使用国家和地方明令淘汰或禁止的落后工艺和设备			不使用	100

		(*)										
9	资源 能源消 耗 指标	21	单位产	片剂	kgce/10000tables	4	≤3	≤8	≤15	0.3172	100	
10			品综合	针剂	kgce/10000bottles	4	≤0.2	≤0.5	≤1	0.7070	65	
11			能耗	单位产	片剂	m ³ /10000tables	4	≤0.1	≤0.5	≤0.9	0.85	100
12			品新鲜	针剂	m ³ /10000bottles	4	≤10	≤12	≤15	13.8	100	
13			水消耗	纯化水产水率	--	1	≥90%	≥85%	≥75%	60%	60	
14	资源 综合利 用 指标	9	冷却水循环利用		--	5	≥99%	≥97%	≥95%	95%	65	
15			锅炉能源消耗种		-	4	燃气			公司使用燃气	100	
16	污染 物 产生 和 排放 指 标	30	单位产	片剂	m ³ /10000tables	2	≤0.1	≤0.3	≤0.7	2.1	65	
17			品废水	针剂	m ³ /10000bottles	2	≤8	≤9.5	≤12	15.4	62	
18			产生量	单位产	片剂	kg/10000tables	2	≤0.1	≤0.3	≤0.5	0.125	80
19			品COD	针剂	kg/10000bottles	2	≤0.05	≤0.15	≤0.3	0.112	80	
20			产生量	单位产	片剂	kg/10000tables	3	≤0.1	≤0.3	≤1	0.35	70
21			品危废	针剂	kg/10000bottles	3	≤0.3	≤0.7	≤1.2	0.8	70	

22			水污染物排放(*)	-	2	符合 GB 21908、DB11/ 307 的要求			/	100
23			粉尘排放 (*)	-	5	符合 DB11/ 501 的要求			/	100
24			非甲烷总烃排放 (*)	-	5	符合 DB11/ 501 的要求			/	100
25			恶臭污染物排放 (*)	-	4	符合 GB 14554 的要求			/	100
26	产品 特征指 标	4	产品一次生产合 格率	-	2	≥99%	≥98%	≥97%	100%	100
27			一次包装合格率	--	2	≥99%	≥98%	≥97%	100%	100
28	清洁 生产管 理指 标	16	环境法律法规标 准执行情况 (*)	-	1.5	符合国家和地方相关环境法律、法规			符合	100
29			产业政策执行情 况 (*)	-	1.5	符合国家和地方相关产业政策			符合	100
30			开展清洁生产审 核情况	-	1.5	企业开展了清 洁生产审核, 设 有清洁生产管 理部门管理人 员	企业开展了 清洁生产审 核, 并建立了 持续清洁生 产机制	企业开展了清 洁生产审核	企业开展了清洁生产 审核, 设有清洁生 产管理部门管理人 员	100
31			岗位培训	-	1.5	对所有岗位进	对 80%岗位	对 50%岗位进	对 80%岗位进行定期	

					行定期培训	进行定期培 训	行定期培训	培训	
32		环境管理	-	1.5	通过环境管理 体系认证	健全、完善环 境管理制度 并纳入日常 管理	较完善的环境 管理制度	健全、完善环境管理 制度并纳入日常管理	80
33		能源计量管理	-	1.5	能源计量器具 配备符合 GB17167的要 求；配备专职管 理人员；制定年 度、月度能源使 用计划，能源指 标在公司内部 分解	能源计量器 具配备符合 GB17167的要 求；配备专职 管理人员，制 定年度、月度 能源使用计 划	能源计量器具 配备符合 GB17167的要 求；配备兼职 管理人员	能源计量器具配备符 合GB17167的要求；配 备专职管理人员，制 定年度、月度能源使 用计划	70
34		环境监测及信息 公开（*）	-	2	建立主要污染物监测制度，按相关部门要求进行环境监测和信息公开			符合	100
35		固体废弃物处理 处置情况（*）	-	2	对一般固体废弃物进行分类、收集、回收、处理；危险废弃物按照《国家危险废物名录》进行辨识、分类管理，按照GB 18597 相关规定贮存，按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》进行处置			符合	100
36		排污口规范化管 理（*）	-	2	排污口设置符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			符合	100

37			环境应急预案有 效	-	1	编制系统的环境应急预案并定期开展环境应急 演练	符合	100
注1：产品产量折算成标准产品，片剂标准产品 0.1g/table，针剂标准产品 5mL/bottle。 注2：带（*）为限定性指标。								83.86

一级基准值对应分值100，二级基准值对应分值 $80 \leq S < 100$ ，三级基准值对应分值 $60 \leq S < 80$ 。

本标准采用限定性指标评价和综合评价指数评价相结合的方法，根据综合评价指数确定企业清洁生产水平等级。对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先水平（一级），清洁生产先进水平（二级），清洁生产一般水平（三级），具体分级标准见下表。

表3.4-3医药制造业不同等级的清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数P
一级	$P \geq 92$ ，限定性指标全部满足一级基准值要求
二级	$92 > P \geq 83$ ，限定性指标全部满足二级及以上基准值要求
三级	$83 > P \geq 75$ ，限定性指标全部满足三级及以上基准值要求

通过考核评分计算， $P=83.86$ ；故初步判定先声药业有限公司清洁生产水平为二级水平。

先声药业有限公司在生产过程中存在的主要清洁生产机会见表3.4-3。

表3.4-4 企业清洁生产机会及拟采取的措施

类别	主要问题	清洁生产机会及改进措施
原辅材料和能源	加强原料进厂检查	加强原料进厂检查，严格控制进厂原料品质，加强来料检测，提高产品质量，降低产品不合格率。
技术工艺	生产工艺先进，大部分工艺为自动化。	/
设备	1、厂区用水设备长期使用会出现跑冒漏滴状况； 2、污水站噪声大； 3、循环冷却系统不稳定，地面漏水明显。	1、定期检查厂区用水设备及管道； 2、污水站设隔音棚； 3、循环冷却系统中使用的泵全部改为螺杆泵；
管理	1、水电的使用量大，有浪费行为	加强生活、办公用水用电管理
过程控制	技术工艺成熟，操作程序化，所有岗位均设置操作流程图，供操作人员对照。	/
员工	1、员工清洁生产意识不高； 2、安全员与维修组每日早晨同时巡检，发现问题及时整改。	1、加强员工培训； 2、执行日常巡检记录制度。
废弃物	1、纯水制备水工段产生的浓水，直接作为废水处理，增加废水排放量。	将抗肿瘤类制剂车间、口服液体制剂车间、综合无菌制剂车间、

	<p>2、关于生产线产生的有毒有害大气污染物已实现完全收集处理，因生物制药公司车间生产时需要保持封闭和无菌环境，且废气处理设施进口处开孔不利于封闭，导致高浓度废气直接逸散至空气中，影响人体健康，因此本厂实际生产条件下，不利于监测废气治理措施的处理效率，故不对此做相应方案；</p> <p>3、储罐区产生的二氯甲烷量极少，也进行了收集处理，排放量远远低于环评核定量，故不对此做相应方案；</p>	<p>普通固体制剂车间纯水制备水工段产生的浓水铺设管道收集在车间暂存池，一部分回用于车间冲洗，另一部分接入公司广场喷水池作为喷水池景观用水。经检测，浓水水质满足车间冲洗和景观用水。</p>
产品	<p>产品生产环境条件要求严格，需在无菌条件生产、保存。一旦无法正常供电，将造成产品报废。</p>	<p>购买备用 UPS</p>

3.5 确定审核重点

确定审核重点的影响因素很多，它涉及污染物产生量大、排放量大，超标严重的环节、一旦采取措施，容易产生显著环境效益与经济效益的环节、污染物毒性大，难于处理的环节、公众反应强烈，投诉最多的问题及对区域环境质量改善中起重大作用的环节等。

备选清洁生产审核重点确定的基本原则是：

- (1) 污染物产生量大、排放量大、超标严重的环节；
- (2) 严重影响或威胁正常生产、构成生产“瓶颈”的环节；
- (3) 一旦采取措施，容易产生显著环境效益与经济效益的环节；
- (4) 物料进出口多，量大、控制较难的环节；
- (5) 组织多年存在的“老大难”问题；
- (6) 污染毒性大、难于管理、处置的环节；
- (7) 生产工艺落后，设备陈旧的部位；
- (8) 事故多发和设备维修较多的部位；
- (9) 在区域环境质量改善中起重大作用的环节。

我公司属于在生产中使用或排放有毒有害物质的双有企业，虽然原辅材料含有毒有害物质，但是为了保证产品稳定，原辅材料暂时无法用无毒化学品替代，在对企业现有生产、管理、环境保护等现状调研后，根据企业目前存在的主要问题，审核小组同有关技术人员以原辅材料和能源、设备、过程控制、改进潜力等作为参考因素，结合企业实际情况，我公司比较明显的清洁生产空间是新鲜水的用水量以及污水产生量大，故本轮清洁生产的备选审核重点定为耗水量大的车

间。

对公司自来水使用情况进行数据统计，见表3.5-1。

表3.5-1 2020年1~3月公司各车间用水量统计（单位t）

用水单元	1月	2月	3月
201 质管楼	748.00	738.00	893.00
202 普通固体车间	1681.00	893.00	1185.00
302 小容量注射剂车间	1501.00	116.00	2254.00
303 口服液体制剂车间	2686.00	2726.00	3322.00
304 抗肿瘤制剂车间	3220.00	3722.00	3772.00
305 抗肿瘤原料药车间	835.00	1047.00	2315.00
306 普通原料药车间	854.00	2107.00	3593.00
401 提取车间	1038.00	1409.00	785.00
409 粉针车间	1938.00	1700.00	3731.00
410 培南类原料药车间	1277.00	628.00	1593.00
101 办公楼	63.00	49.00	144.00
102 餐厅	376.00	165.00	377.00
103 员工宿舍	582.00	1009.00	1290.00
301 门卫	893.00	869.00	1323.00
402 综合辅助列	124.60	59.00	135.00
404 污水站	1572.00	1506.00	1699.00
405 危险化学品库一	0.00	0.00	1.00
406 危险化学品库一	0.00	0.00	0.00
408 门卫	0.00	10108.00	3940.00
合计	19388.60	28851.00	32352.00

由上表可看出，公司普通固体制剂车间、口服液体制剂车间、抗肿瘤制剂车间、粉针车间这4个车间用水量比较大，节水空间比较大，故确定本轮清洁生产审核重点为上述4个车间。

车间分布见下图3.5-1。

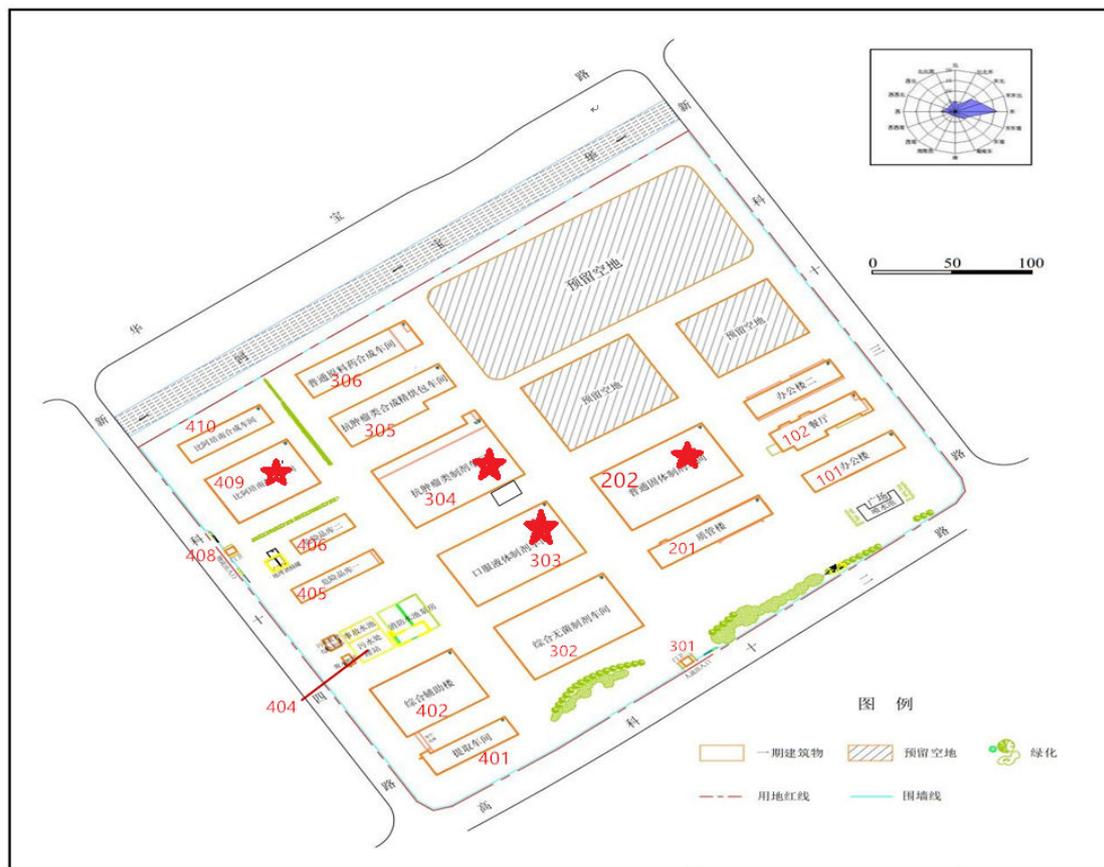


图3.5-1 审核重点车间

3.6 设置清洁生产目标

清洁生产审核重点确定后，需要针对该审核重点设置量化的硬性指标，以便能据此考核和检验，达到节能降耗预防污染的目的。清洁生产审核目标的确定按照定量化、可操作、并有一定激励作用的原则，分别设置近期目标和远期目标，目标的设置不仅有减污、降耗或节能的绝对量，同时还有相对量，并与现状对照。近期目标作为企业本轮考核目标值。目标的设置过程中充分考虑了当前国家和地方环境管理的要求，通过与企业领导、有关技术人员的合作，对企业的生产过程进行分析，并结合生产实际情况，确定了先声药业有限公司的清洁生产审核制定具体的目标。本轮清洁生产审核目标见表3.6-1。

表 3.6-1 先声药业有限公司清洁生产目标

项目	单位	2019 年实际值	短期目标（2020 年底）		远期目标（2025 年底）	
			绝对量	相对量	绝对量	相对量
亿元产值水耗	t/亿元	236835.06	220000	-6.89%	200000	-15.36%
亿元产值污水排放量	t/亿元	35944.83	30000	-16.54%	28000	-22.1%

2013年清洁生产目标亿元产值水耗为27700 t/亿元，亿元产值污水排放量为1450 t/亿元，与上一轮比，该轮审核目标公司的亿元产值水耗、亿元产值污水排放量增加，原因是新厂区设备是自动清洗，与老厂区相比，耗水量较大，污水产量也有所增大，再与上一轮目标作对比没有意义。

3.7 提出和实施明显易见方案

在预审核阶段，通过现场考察、现状调研，在全厂区范围内各个环节发现问题。对其中一些无需投资或投资很少，容易在短期见效的方案，按照边审核、边实施、边见效的原则，及时发现，及时整改，滚动式的推动清洁生产工作。审核小组在全厂区范围内发放了清洁生产合理化建议表，征集清洁生产方案，经过审核小组的整理筛选，发现可立即实施的无/低费方案共9条，已实施9条。具体见表3.7-1。

表3.7-1 清洁生产方案汇总表

序号	名称	内容简介	投资 (万元)	经济/环境效益分析
1	制定空调的日常维保	防止空调的热效率、制冷效果下降，用电功耗增加	0.2	减少资源浪费
2	定期检查厂区用水设施及供水管道	防止厂区水资源的跑、冒、漏、滴	无费	减少资源浪费
3	执行日常巡检记录制度	安全员与维修组每日早晨同时巡检，发现问题及时整改	无费	减少资源浪费、原料漏失、无组织废气排放
4	定期对环保设施进行检查维护	定期对环保设施检查维护	0.5	防止污染物事故排放
5	加强原料进厂检查	加强原料进厂检查，严格控制进厂原料品质，加强来料检测，提高产品质量，降低产品不合格率。	无费	降低产品不合格率。
6	提高产品质量	加强中间产品的质量检测，发现不合格产品及时处理，减少最终产品的不合格率。	无费	减少最终产品的不合格率。
7	完善奖惩制度	加强公司员工日常管理，鼓励员工参与公司管理的制定，鼓励员工提出合理化建议，明确奖惩制度并将奖惩落实到位。	无费	提高清洁生产水平

4 审核

审核阶段是对审核重点的原材料、生产过程以及废物产生进行评估。通过建立审核重点的物料平衡，分析物料流失的环节，找出污染物产生的原因，查找原辅料、产品储存、生产运行与管理与过程控制等方面的问题，为研制清洁生产方案提供依据。

清洁生产着力于源头上控制污染物的产生，企业采用先进的生产工艺和完善的生产设施是提高生产效率和得率、减少污染、降低消耗的首要措施。本阶段重点通过对物料平衡分析和查看分析生产记录，建立企业的物料平衡和水平衡，进一步分析从原材料和能源、技术工艺、生产管理以及工艺控制、设备、产品、污染物产生、员工等8个方面寻找产生节能降耗的可能，在此同时对非审核重点也一并进行分析，也是非常有必要的。从而为制定清洁生产方案提供科学依据。

4.1 审核重点概况

通过预评估阶段的调查分析，确定公司新鲜水使用量大的4个车间（普通固体制剂车间、口服液体制剂车间、抗肿瘤制剂车间、粉针车间）为审核重点。通过前面的预审核确定审核重点后，审核小组充分收集了必须的资料（包括工艺、原材料和产品及生产管理方面的资料、废弃物资料），反复进行现场调查和核对，进一步补充验证已有的数据。

我公司全厂2019年水资源使用情况见表4.1-1。

表4.1-1 2019年自来水消耗情况表

用水单元	用水量 t	所占比例
纯水制备用水	185502	45.12%
车间冲洗用水	88800	21.6%
循环冷却系统用水	29600	7.2%
生活用水	18000	4.4%
废气吸收用水	18500	4.5%
化验室用水	3700	0.9%
绿化、景观用水	5989	1.21%
工艺生产	62002	15.08%
合计	412093	100%

由上表可知，纯水制备用水在水耗中占比最高，用于工艺生产的部分没有节水空间，车间冲洗的新鲜水水耗量也很大，经检测，浓水的水质指标可以满足回用于车间冲洗的要求。因为我厂2020年才开始用电、用水二级计量，各用水单元的耗水量只能根据水平衡图估算。

公司具体用水情况详见表 4.1-2。

表 4.1-2 2019 年公司用水情况一览表

序号	项目名称	用水量 (m ³ /a)	备注
1	工艺用水	62002	新鲜水 (外加 2854m ³ 纯化水)
2	其他辅助用水	18500	新鲜水
3		(108447)	经纯水制备工艺制造纯化水 (非新鲜水)
4		88800	新鲜水
5		29600	新鲜水 (外加 6400 m ³ 蒸汽冷凝水)
6		185502	制作工艺用纯水
8		3700	新鲜水制备纯化水
9	其它用水	5989	景观喷泉4050m ³
10		18000	新鲜水
合计		412093	

4.2 输入输出物流 (能流) 的测点

物料平衡是清洁生产审核工作的核心。收集物料和能源的输入输出资料,实地考察生产现场,掌握物料能源流向,建立物料和能量平衡,可准确判断审核重点的废物流,确定废物的数量、成份、去向,这也是寻找审核重点清洁生产机会的重要手段。

此次实测以厂区新鲜水使用量大的4个车间 (普通固体制剂车间、口服液体制剂车间、抗肿瘤制剂车间、粉针车间) 作为重点监测部位,对其自来水使用情况进行详细记录。

(1) 确定实测物流时间和周期:

时间为2020年1~3月审核重点的4个车间自来水使用情况作为时间周期。

(2) 实测物流项目:

对4个车间 (普通固体制剂车间、口服液体制剂车间、抗肿瘤制剂车间、粉针车间) 自来水使用情况进行数据统计,见表4.2-1。

表4.2-1 2020年1~3月公司各车间用水量统计 (单位t)

用水单元	1月	2月	3月
202 普通固体车间	1681	994	1185
303 口服液体制剂车间	2686	2826	3322
304 抗肿瘤制剂车间	3320	3722	3772
409 粉针车间	2831	2569	5054
合计	10518	10111	13333

(3) 实测点:

确定我公司自来水消耗为实测输入、输出物流的监测点。

(4) 实测条件:

在正常运行情况下统计的数据。

(5) 实测方法:

以2020年1~3月为记录单位，由财务部数据提供为准。

本次数据统计，得到了相关的数据变化趋势。

4.3 物料平衡

物料平衡是清洁生产审核工作的核心。收集物料和能源的输入输出资料，实地考察生产现场，掌握物料能源流向，建立物料和能量平衡，可准确判断审核重点的废物流，确定废物的数量、成份、去向，这也是寻找审核重点清洁生产机会的重要手段。

从理论上讲，物料平衡应满足：输入=输出，如有偏差，输入总量与输出总量之间的偏差不得大于5%。

我公司审核重点主要为4个车间（普通固体制剂车间、口服液体制剂车间、抗肿瘤制剂车间、粉针车间）用水量，故仅对该四个车间进行物料平衡核算。

实际生产过程中，由于各种原料药年产量不大，项目设备共用，根据实际生产所需，生产一批原料后再生产其他批次原料药。车间各产品生产工艺、原辅材料相近，排污情况基本相同，根据企业生产计划，选取其中一种进行物料衡算。

表4.3-1 审核工况统计表

序号	生产车间	产品名称	设计年产量	设计日产量	实际日产量			
					2020.4.20	比例	2020.4.21	比例
1	抗肿瘤类制剂车间	注射用奈达铂（捷佰舒）	418 万瓶	2.2 万瓶	1.78 万瓶	80.91%	1.82 万瓶	82.73%
2	口服液制剂车间	咳喘宁合剂	40 万支	3.2 万支	2.78 万支	86.87%	2.72 万支	85%
3	普通固体制剂车间	瑞舒伐他汀钙片	100 万片	16 万片	15 万片	93.75%	15 万片	93.75%
4	比阿培南粉针车间	注射用比阿培南	550 万支	1.83 万支	1.42 万支	77.59%	1.51 万支	82.51%

(一) 抗肿瘤类制剂车间：捷佰舒（奈达铂）物料平衡：

表 4.3-2 注射用捷佰舒（奈达铂）产品生产物料平衡表（kg/a）

南京先声药业制药有限公司 2021 年度清洁生产审核报告

序号	入方		出方			
	物料名称	数量	产品	废气	废水	固废及损耗
1	奈达铂	41.8	注射用捷佰舒（奈达铂） 240.596(418万瓶))	G15-1:粉尘0.021（奈达铂0.004、右旋糖酐40 0.017） G15-2:42.643（奈达铂0.167、右旋糖酐40 0.676、水 41.800）；	W15-1:8.571（奈达铂0.042、右旋糖酐 400.169、水 8.360）；W215-2:8278.086（奈达铂 0.334、右旋糖酐40 1.352、水 8276.400）；	S15-1:6.123（奈达铂 0.167、右旋糖酐40 0.676、针用活性炭 5.280）
2	右旋糖酐 40	168.96				
3	针用活性炭	5.28				
4	纯化水	8360				
/			240.596	0.021+42.643	8.571+8278.086	6.123
		8576040.	240.596	42.664	8286.657	2.441
			8576.040			

(二) 口服液制剂车间:

表 4.3-3 口服液生产物料平衡表 (t/a)

序号	入方		出方			
	物料名称	数量	产品	废气	废水	固废及损耗
1	浸膏	200.00	口服液产品 698.5 (6种口服液)	G₂₁₋₁:水蒸气 5.72	/	S₂₁₋₁:33.9264 (含药材22.0575、乙醇1.49、水10.3789) ; S₂₁₋₂:0.34 (不合格品: 0.34) ;
2	蔗糖	15.84				
3	苯甲酸钠	0.1				
4	阿司帕坦	0.848				
5	乙酰磺胺酸钾	0.8256				
6	聚山梨酯 80	2.126				
7	纯化水	572.00 4				
8	蜂蜜	0.976				
9	苯甲酸	0.0096				
10	谷氨酸钠	0.0022				
11	阿胶	0.216				
12	赤砂糖	0.006				
13	黄酒	0.0088				
14	玻璃瓶	54.2				
/		847.17	698.5	5.72	/	233.9264+0.34
			698.5	5.72		34.27
			847.17			

(三) 普通固体制剂车间: 瑞舒伐他汀钙片生产物料平衡

表 4.3-4 瑞舒伐他汀钙片生产物料平衡表 (kg/a)

序号	入方		出方			
	物料名称	数量	产品	废气	废水	固废及损耗
1	瑞舒伐他汀钙	10.4	瑞舒伐他汀钙片272.06 (100 万片)	G ₂₈₋₁ 粉尘: 1.94;	/	S ₂₈₋₁ 过筛废渣 :3.432 ; S ₂₈₋₂ 过筛废渣 :2.388 ; S ₂₈₋₃ 过筛废渣:0.18;
2	β-环糊精	104				
3	乳糖	40				
4	微晶纤维素	29.6				
5	交联聚维酮	8				
6	聚维酮	2				
	滑石粉	4				
7	硬脂酸镁	2				
8	胃溶性欧巴代	4				
9	乙醇	68				
10	纯化水	8.0				
		280	272.06	1.94	/	6
		280				

(四)比阿培南粉针车间：注射用比阿培南生产物料平衡**表4.3-5 注射用比阿培南生产物料平衡表 (kg/a)**

序号	入方		出方			
	物料名称	数量	产品	废气	废水	固废及损耗
1	比阿培南	1650	注射用比阿培南1650 (550万支)	/	/	/
		27105.5	1650	--	--	--
				1650		

(五) 纯水制备站：

因工艺需要，公司普通原料药、抗肿瘤原料药、普通固体制剂、小容量注射剂以及浸膏生产时、各车间设备清洗时需要纯水，由生产工艺物料平衡可知，公司工艺生产纯水需要量为 2854t/a，则总纯水需求量为 111301t/a；厂区设置纯水装置 4t/h 3 台、1t/h 2 台、0.5t/h 4 台、3t/h 1 台，采取的纯化水制备系统制备，采用二次反渗透工艺，自来水透过率按 60%计算。

4.4 能源、物耗以及污染物产排现状原因分析

审核小组从原辅材料及能源、技术工艺、设备、过程控制、产品、废物特性、管理和员工等八个方面对审核重点进行了分析，评估了能资源消耗以及废物产生对生产和环境的影响，从而为审核阶段产生方案提供了有利的依据。

1.资源和能源

我公司在生产中使用的原辅材料种类较多，主要有三甲基氯硅烷、二氯甲烷、四氯化钛、钛酸异丙酯、N,N-二异丙基乙胺 (DIPEA)、乙酸、酒石酸、亚硫酸氢钠、水、N,O-双三甲硅烷基乙酰胺、甲醇、乙酸乙酯等，在生产过程中，管理不严可造成原辅材料跑冒滴漏的现象，各种原辅材料的破损、输送、生产过程中，会有有机废气、粉尘、酸性气体产生，这些废弃物、废弃处置不当，会对环境造成污染。审核重点新鲜水水耗量、污水产生量大，建议企业加强水资源管理，提高自来水循环利用率。

2.技术工艺

因产品的生产过程中的环境要求很严格，需要完全的无菌环境，一旦设备断

电，产品的无菌环境失效，会造成大量产品损坏，经济损失严重，产生大量废水、废气、固废。为了保证产品生产环境稳定，厂区需要做到电压一直处于稳定状态，故存在清洁生产机会。

3.设备

公司现有设备大多为自动化操作系统，降低了产品差错率，减少原辅料的使用，故减少了污染物的产生。

4.过程控制

生产过程的控制按生产计划有序进行，按原材料、产品质量标准实施检验，对产品质量实施有效的控制。

公司应通过强化现场管理，加强对员工的操作规范培训，逐步降低、杜绝生产过程中的损耗。

5.产品

先声药业有限公司生产产品通过中国GMP、美国FDA及欧盟等认证，主要出口欧美等国家，市场需求量大。

6.废弃物

先声药业有限公司生产过程所有固废均合理处置，危险废物委托有资质单位处理处理，生产废水综合处理后，达标接管，废气经处理后达标排放。

企业按时缴纳排污费，自投运营以来从未发生过重、特大环境污染事故，无任何环保处罚记录，无污染物超标排放情况，未发生一起污染物赔、罚款事件。不过，我厂纯水制备单元产生的浓水是直接作为废水处理，可以输送至厂区喷泉池，作为景观用水，还可以回用冲洗车间，减少新鲜水消耗量以及污水排放量。

7.管理

先声药业有限公司强化内部审核管理，建立严格的管理条例和岗位操作规程，具有完整的生产记录，具有有效的奖惩办法；公司具备专职环保管理机构及环保管理人员。

8.员工

先声药业有限公司所有员工可针对所在岗位不同不定期接受单位的操作技

能、安全环保等方面培训。

本公司生产原料利用率高。公司生产过程中主要产生废水、废气和固废。设备和工艺先进，能耗高，产品得出率高。噪声经处理后均能达标排放，固废也得到了合理处置。从本公司原材料、产品和污染物产生指标等方面综合而言，公司的生产工艺较成熟，体现清洁生产的原则要求，符合循环经济理念。

4.5 继续提出和实施无/低费方案

预审核阶段产生的无/低费方案，有条件实施的抓紧予以实施，对提出合理化建议的人员进行奖励，获得了良好的效果和显著效益，有力推动了企业清洁生产活动的开展。

审核重点的调查分析，继续提出和实施无/低费方案。

表4.5-1无/低费方案表

序号	名称	内容介绍	投资	经济/环境效益分析
1	污水站设隔音棚	减少噪音对周围环境影响	1 万	减少噪声污染
2	乙醇梯级利用	某种产品生产结束后，需要用乙醇对生产设备和器具进行 2-3 遍清洗，清洁后乙醇按危险废弃物处理，现设备最后一遍的清洗用乙醇可用于器具的首次清洗，不仅可以减少乙醇的消耗量，还能减少危废的产生量。	无费	不仅可以减少乙醇的消耗量，还能减少危废的产生量。
3	调整配料系统 CIP 清洗时间	将 CIP 清洗时间由 T101 罐循环管路清洗 4 分钟，T101 罐清洗 3 分钟，T102 罐预清洗 1 分钟，T102 罐循环管路清洗 6 分钟，T102 罐清洗 3 分钟，T103 罐清洗 3 分钟，共计 20 分钟，优化为 T101 罐循环管路清洗 2 分钟，T101 罐清洗 1 分钟，T102 罐预清洗 1 分钟，T102 罐循环管路清洗 4 分钟，T102 罐清洗 1 分钟，T103 罐清洗 2 分钟，共计 10 分钟	无费	测试优化后的清洗方法，各点清洁测试数据均符合清洁限度要求； 每天清洗用水量减少至 1000kg，年节省清洗用纯水 300t，折算成新鲜水量为 500t，节约水费 $500 \times 3.8 = 1900$
4	调整环控时间	目前粉针车间及抗肿瘤粉针车间每个周期建环境前需要等待 QA 测环境，然后需要空开 3 天空调等待环控结果合格后方可开始前处理，每天环境等待费用需要至少 6000 元/天。故建议取	无费	每个环境周期可以节约 1.8 万元，按无菌原料药精制车间、粉针车间、抗肿瘤粉针车间每年分别建环境 6 次计算，共计需要建环境 18 次，可节约 $1.8 \times 18 = 32.4$ 万元。

		消建环境后等结果时间。		
5	密闭清洗离心机	现原料药车间离心机，在清洗过程需多次开盖擦拭。气味大不利于环境、人员职业健康。现阶段能有效解决的方法，加装喷淋头。反应釜洗完的溶液接管道进离心机喷淋头连线清洗，全程密闭。且产生的废液通过离心机进室外废液吨桶，易收集室内无气味。做到了小改造大作用。	1000	气味大不利于环境、人员职业健康，减少无组织废气排放。
6	建立成本台帐，对员工进行考核	建立各项成本台帐，使用经济杠杆进行管理，强化每位员工的节能减排意识、强化运行管理，优化生产运行方式。	0	潜在效益
7	加强厂区生产数据记录管理	建立、健全工作记录体系，要求各种工作记录齐全，内容完整，记录结果及时汇总，及时发现问题并予以改正。	0	潜在效益

4.6 评估期间提出的相关方案

评估期间，通过对企业进行物料衡算和现场考察，提出和形成了如下备选方案。

表4.6-1 评估阶段提出的清洁生产备选方案汇总表

序号	名称	内容介绍	投资	经济/环境效益分析
1	真空泵改螺杆泵	目前车间的真空泵存在消耗新鲜水、水因吸收有机溶剂产生废水、功率消耗大、真空度不稳定等问题	105 万	节约新鲜水量，减少污水产生量、减少 COD 排放量。
2	反渗透废水回用	公司用水量较大，本着节约用水、减少污染物排放的原则，拟将纯水制备的反渗透浓水经由景观池中转回用车间冲洗、绿化。	6 万	节水

5 方案的产生与筛选

方案产生和筛选是企业进行清洁生产审核工作的第四个阶段。本阶段的目的是通过方案的产生、筛选、研制，为下一阶段的可行性分析提供足够的中/高费清洁生产方案。本阶段的工作重点是根据评估阶段的结果，制定审核重点的清洁生产方案；在分类汇总基础上(包括已产生的非审核重点的清洁生产方案，主要是无/低费方案)，经过筛选确定出1个以上中/高费方案，供下一阶段进行可行性分析；同时对已实施的无/低费方案进行实施效果核定与汇总。

5.1 方案汇总

5.1.1 方案的产生

我公司清洁生产方案的产生主要有以下三个途径：

(1) 向一线工作人员广泛征集清洁生产建议。一线的员工对厂区的生产过程控制甚为了解，我公司清洁生产审核小组在咨询机构的帮助下，根据清洁生产审核程序，对全体员工进行专题培训和宣传动员，明确了清洁生产方案产生与实施清洁生产无/低费方案的相互关系。在提高员工清洁生产意识后，下发清洁生产合理化建议表，鼓励员工提出建议，广泛征集原材料、工艺、设备、过程控制、废弃物利用管理、员工管理等方面的清洁生产方案。从本企业决定开始清洁生产审核，企业内部进行了多次清洁生产合理化建议的推进。

(2) 召集技术人员攻克难题。按照清洁生产要求，结合工作实际以及本次审核现场调查中发现的不能满足清洁生产要求的方面，提出问题，发现清洁生产的机会。咨询单位通过现场调研、预评估等分析考察，发现问题，并与技术人员共同探讨，寻求清洁生产方案。

(3) 从审核重点物料分析、污染物分析中寻求清洁生产机会。在确定了审核重点后，咨询单位会同我公司清洁生产审核小组通过物料平衡分析，找出物料、水资源及能源损失和废弃物产生的原因，从影响生产过程的八个方面全面系统地产生方案。

通过以上三种途径，对企业的深入现场调查以及对物料平衡进行评估分析，

本着“轻启动”、“滚雪球”式推进的原则，结合实际，审核小组发现了一些降低原材料和能源消耗，减少污染物排放、提高产品质量的清洁生产机会。审核小组经过认真研究、筛选、分类汇总后报领导层确定。最终归纳出无/低费方案12个、中/高费方案2个，共计14个方案。

5.1.2 方案的汇总

方案汇总见下表5-1。

表 5-1 备选的清洁生产方案汇总表（单位：万元）

序号	名称	内容简介	投资 (万元)	经济/环境效益分析
1	制定空调的日常维保	防止空调的热效率、制冷效果下降，用电功耗增加	0.2	减少资源浪费
2	定期检查厂区用水设施及供水管道	防止厂区水资源的跑、冒、漏、滴	无费	减少资源浪费
3	执行日常巡检记录制度	安全员与维修组每日早晨同时巡检，发现问题及时整改	无费	减少资源浪费、原料漏失、无组织废气排放
4	定期对环保设施进行维护	定期对环保设施检查维护	0.5	防止污染物事故排放
5	加强原料进厂检查	加强原料进厂检查，严格控制进厂原料品质，加强来料检测，提高产品质量，降低产品不合格率。	无费	降低产品不合格率。
6	提高产品质量	加强中间产品的质量检测，发现不合格产品及时处理，减少最终产品的不合格率。	无费	减少最终产品的不合格率。
7	完善奖惩制度	加强公司员工日常管理，鼓励员工参与公司管理的制定，鼓励员工提出合理化建议，明确奖惩制度并将奖惩落实到位。	无费	提高清洁生产水平
8	污水站设隔音棚	减少噪音对周围环境影响	1	减少噪声污染
9	乙醇梯级利用	某种产品生产结束后，需要用乙醇对生产设备和器具进行 2-3 遍清洗，清洁后乙醇按危险废弃物处理，现设备最后一遍的清洗用乙醇可用于器具的首次清洗，不仅可以减少乙醇的消耗量，还能减少危废的产生量。	无费	不仅可以减少乙醇的消耗量，还能减少危废的产生量。
10	调整配料系统 CIP 清洗时间	将 CIP 清洗时间由 T101 罐循环管路清洗 4 分钟，T101 罐清洗 3 分钟，T102 罐预清洗 1 分钟，T102 罐循环管路清洗 6 分钟，T102 罐清洗 3 分钟，T103 罐清洗 3 分钟，共计 20 分钟，优化为 T101 罐循环管路清洗 2 分钟，T101 罐清洗 1 分钟，T102 罐	无费	每天清洗用水量减少至 1000kg，年节省清洗用纯水 300t，折算成新鲜水量

		预清洗 1 分钟, T102 罐循环管路清洗 4 分钟, T102 罐清洗 1 分钟, T103 罐清洗 2 分钟, 共计 10 分钟		为 500t, 节约水费 $500 \times 3.8 = 1900$
11	调整环控时间	目前粉针车间及抗肿瘤粉针车间每个周期建环境前需要等待 QA 测环境, 然后需要空开 3 天空调等待环控结果合格后方可开始前处理, 每天环境等待费用需要至少 6000 元/天。故建议取消建环境后等结果时间。	无费	每个环境周期可以节约 1.8 万元, 按无菌原料药精制车间、粉针车间、抗肿瘤粉针车间每年分别建环境 6 次计算, 共计需要建环境 18 次, 可节约 $1.8 \times 18 = 32.4$ 万元。
12	密闭清洗离心机	现原料药车间离心机, 在清洗过程需多次开盖擦拭。气味大不利于环境、人员职业健康。现阶段能有效解决的方法, 加装喷淋头。反应釜洗完的溶液接管道进离心机喷淋头连线清洗, 全程密闭。且产生的废液通过离心机进室外废液吨桶, 易收集室内无气味。做到了小改造大作用。	0.1	气味大不利于环境、人员职业健康, 减少无组织废气排放。
13	建立成本台帐, 对员工进行考核	建立各项成本台帐, 使用经济杠杆进行管理, 强化每位员工的节能减排意识、强化运行管理, 优化生产运行方式。	无费	潜在效益
14	加强厂区生产数据记录管理	建立、健全工作记录体系, 要求各种工作记录齐全, 内容完整, 记录结果及时汇总, 及时发现问题并予以改正。	无费	潜在效益
15	真空泵改螺杆泵	目前车间的真空泵存在消耗新鲜水、水因吸收有机溶剂产生废水、功率消耗大、真空度不稳定等问题	105	节约新鲜水量, 减少污水产生量、减少 COD 排放量。
16	反渗透废水回用	公司用水量较大, 本着节约用水、减少污染物排放的原则, 拟将纯水制备的反渗透浓水经由景观池中转回用车间冲洗、绿化。	6	节水

5.2 方案筛选

5.2.1 无/低费清洁生产方案

共提出无/低费方案 14 个, 能够实施的共 14 个, 该类方案投资很少或者无需投资, 基本上没有实施难度, 因此在审核过程中体现为边审核边实施、先易后难的原则, 尽快安排实施, 以便及早取得效益, 对这类方案, 特别是管理方面的方

案，今后要加强管理落实并形成长效机制。这些方案的主要实施难度在于方案的实施和生产过程的协调，对无/低费方案实施,审核小组会同企业负责人和各部门主管根据企业实际情况，制定了实施计划，并经企业负责人审核后按计划实施。

5.2.2 中/高费清洁生产方案

提出中/高费方案2个，该类方案投入相对比较高，实施难度比较大，需要做详细的可行性评估分析，从技术的可行性、环境效果、经济效益、实施的难易程度以及对产品、生产过程和服务的影响程度等方面进行比较，筛选出初步可行的中/高费方案供下一阶段进行可行性分析。

5.2.3 方案筛选

初步筛选是要对已产生的所有清洁生产方案进行简单核查和评估，从而分出可行的无/低费方案、初步可行的中/高费方案和不可行方案三大类。其中，可行的无/低费方案可立即实施，初步可行的中/高费方案供下一步进行研究、制定和筛选，不可行的方案则搁置或否定。

方案筛选是抓好清洁生产的一个重要环节。清洁生产工作的中、高费项目要反复论证，要求：(1)投入后效果好；(2)工期、技术允许；(3)资金上企业尽量予以解决。为此我们在方案筛选上，杜绝随意性，逐条调研、逐项科学论证、每项都经过审核小组讨论后拍板。始终坚持三个原则：(1)在管理上着手坚持由易到难；(2)在技术改造上一定要成熟可靠效果好；(3)在资金投入上只要产出/投入比高、见效快就不惜资金投入。

1)确定初步筛选考虑的因素

对提出的无/低费方案，一经提出即作是非判断，可行的方案立即实施。

对中/高费方案先进行初步筛选，再作可行性分析。初步筛选因素主要考虑技术可行性、环境效果、经济效益、实施难易程度以及对生产和产品的影响等几个方面。

技术可行性：主要考虑该方案的成熟程度，国内外是否已有类似已实施的技术。

环境效果：主要考虑该方案是否可以减少废弃物的数量和减轻毒性，是否减

轻对外环境的影响，是否能改善工作人员的操作环境等。

经济效果：主要考虑投资和运行费用能否承受得起，是否有经济效益，能否减少废弃物的处理处置费用等。

实施难易程度：主要考虑是否在现有的场地、公用设施、技术人员等条件下即可实施或稍作改进即可实施，实施的时间长短等。

2)初步筛选

无/低费方案：通过咨询单位与企业负责人对无/低费方案逐条核对、分析其可行性，得出结论为绝大部分采纳。其中中/高费方案：采用简易筛选法，对中/高费方案进行初步筛选，结果如表5-2。

表 5-2 需要进行可行性论证的清洁生产中高费方案

方案名称	筛选因素				
	技术可行性	环境效果	经济效果	难易程度	结论
真空泵改螺杆泵	✓	✓	✗	✓	✓
反渗透废水回用	✓	✓	✓	✓	✓

经过评审，确定5万元以下为无/低费方案、5万元以上为中、高费方案，并初步筛选出可行方案16项，其中，14项无/低费、2项中高费方案。对于产生出的中/高费方案最终是否可行，还需通过可行性研究后方可确定，这将在下一步的可行性分析工作中作详细研究。

5.3 方案的研制

经筛选得出的初步可行的两个中/高费清洁生产方案均需要进行可行性论证，见表5-3、表5-4。

表 5-3 需要进行可行性论证的清洁生产中高费方案一

方案编号	F15
方案名称	真空泵改螺杆泵
方案设备清单	/
方案费用	105 万
效益估算	减少废水量，减少 COD 的排放量
方案说明	普通原料药合成车间、抗肿瘤合成精烘包车间、比阿培南合成车间在用 7 台真空泵存在消耗新鲜水、水因吸收有机溶剂产生废水、功率消耗大、真空度不稳定等问题，公司决定将其更换为干式螺杆真空泵
方案计划实施时间	2020 年 7 月
方案计划完成时间	2020 年 9 月

表 5-4 需要进行可行性论证的清洁生产中高费方案二

方案编号	F16
方案名称	反渗透废水回用

方案设备清单	/
方案费用	6 万
效益估算	节约用水、减少污水排放
方案说明	公司用水量较大，本着节约用水、减少污染物排放的原则，拟将纯水制备的反渗透浓水经由景观池中转回车间冲洗、绿化。
方案计划实施时间	2020 年 7 月
方案计划完成时间	2020 年 9 月

6 方案的确定

本阶段是对筛选出的2个中/高费方案进行分析和评估，以选择最佳的可实施的清洁生产方案。其重点是结合市场调查和收集的资料，进行方案的技术、环境、经济的可行性分析和比较，从中选择技术上先进适用，经济上合理有利、环境绩效好的最佳方案作为推荐方案予以实施。

6.1 方案评估原则

6.1.1 进行技术评估

技术评估的目的是研究在预定条件下，为达到投资目的而采用的技术路线和工程是否可行。技术评估着重评价以下几方面：

- (1) 方案设计中采用的工艺路线、技术设备在经济合理的条件下的先进性、适用性；
- (2) 与国家有关的技术政策和能源政策的相符性；
- (3) 技术引进或设备进口要符合我国国情，引进技术后要有消化吸收能力；
- (4) 资源的利用率和技术途径合理；
- (5) 技术设备操作上安全、可靠；
- (6) 技术成熟（例如国内有实施的先例）；
- (7) 鼓励企业进行技术创和科技进步。

6.1.2 进行环境评估

任何一种清洁生产方案都应该有显著的环境效益，环境评估是清洁生产方案可行性分析的核心。环境评估包括以下内容：

- (1) 资源的消耗与资源可永续利用要求的关系。
- (2) 生产中废弃物产生和排放量的变化；
- (3) 污染物组分的毒性及其降解情况；
- (4) 污染物的二次污染；
- (5) 操作环境对人员健康的影响；

(6) 废弃物的复用、循环利用和再生回收。

6.1.3 进行经济评估

经济评估是从企业的角度，按照国内现行市场价格，计算出方案实施后在财务上的获利能力和清偿能力。它是以公司投资所能产生的效益为评价内容，通过分析比较，选择效益最佳的方案，为投资决策提供依据。

值得强调的是，清洁生产公司评价指标中最核心的指标是环境指标。而不应单纯考虑经济效益指标，有些公司经济评价不可行，但仍然需要上马，比如污染治理公司，方案的实施要建立在技术评价和环境评价的基础上。当然如果方案在经济、技术、环境三方面都可行是最理想的。

6.2 真空泵改螺杆泵的可行性评估

6.2.1 方案简述

普通原料药合成车间、抗肿瘤类合成精烘包车间、比阿培南合成车间目前在用 7 台空泵存在消耗新鲜水、水因吸收有机溶剂产生废水、功率消耗大、真空度不稳定等问题，在该轮清洁生产审核期间，公司决定将其全部更换为干式螺杆真空泵。



图 6.2-1 现有水环真空泵

表 6.2-1 现有真空泵使用情况统计表

序	车间	名称	型号	月均使用	备注
---	----	----	----	------	----

号				时间(h)	
1	普通原料药合成车间	真空泵	ZJC-150F	150	水喷射泵流量： 2.5-3m ³ /h
2		真空泵	ZJC-150F	150	
3	抗肿瘤类合成精烘包车间	罗茨水喷射真空泵	PJZJP150 A-280	180	
4		罗茨水喷射真空泵	PJZJP150 A-280	180	
5		罗茨水喷射真空泵	PJZJP150 A-280	90	
6		罗茨-真空泵	LSJ-120-7 0	480	
7		罗茨-真空泵	FJZJP150 A-280	210	

6.2.2 技术评估

本方案拟更换的干式螺杆泵是利用一对螺杆，在泵壳中作同步高速反向旋转而产生吸气和排气作用的一种真空抽气设备。干式螺杆真空泵工作原理是：利用齿轮传动同步反向旋转的相互啮合而不接触左螺杆与右螺杆做高速转动，利用泵壳和相互啮合的螺旋桨螺旋槽分割成多个空间、形成多个级，气体在相等的各个槽内进行传输运动，但无压缩，只有螺杆最末端的螺旋结构对气体有压缩作用，最终形成真空。

干式螺杆真空泵是立式结构，进气口在上方，排气口在中部，下部为电机和润滑油池。螺杆转子呈中空形，为悬臂支承结构。同步传动齿轮位于轴承支座下面。变频电机通过联轴节与主动转子连接，该泵的气体路径较短，且立式结构对排除含微尘气体较为有利。

干式螺杆真空泵工作原理主要是利用齿轮传动同步反向旋转的相互啮合而不接触的左螺杆与右螺杆作高速转动，利用泵壳和相互啮合的螺旋桨螺旋槽分割成多个空间、形成多个级，气体在相等的各个槽内进行传输运动，无压缩，只有螺杆最末端的螺旋结构才对气体有压缩的作用。螺杆的各级间可形成压力梯度，以分散压差和提高压缩比，各部间隙和泵转速对泵的性能有很大影响。在设计螺杆各部的间隙时，要考虑膨胀、加工及装配精度和工作环境等。干式螺杆真空泵与罗茨真空泵一样不设排气阀。

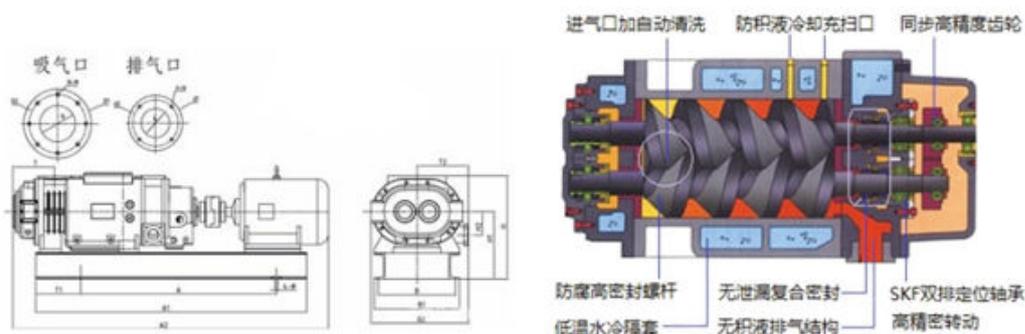


图6.2-2 干式螺杆泵工作原理

干式螺杆真空泵在工作时，相互之间无磨擦，运转相对平稳，噪音比较低，工作腔不需润滑油，因此，干式螺杆真空泵工作能抽除含有大量水蒸汽及少量粉尘的气体场合，极限真空度更高，消耗功率比较低，具有节能，免维修等优点。它是油封式真空泵的升级版产品。

表 6.2-2 拟选用的螺杆泵技术参数

车间	名称	数量 (套)	型号	极限真空 (Pa)	抽气速率 (m ³ /h)	功率 (kW)	转速 (r/min)
普通原料药合成、抗肿瘤类合成精烘包车间、比阿培南合成车间	干式螺杆泵	7	HZG-300	5	300	11	2900



图6.2-3 干式螺杆泵

2020年初通过公司持续性清洁生产审核小组的讨论，提出螺杆泵代替真空泵的改造尝试，于2020年2月初步投入2台使用，目前运行效果较好，故本方案技术可靠，建议全面实施。

6.2.3 环境评估

目前打算新上的7台螺杆泵的冷却介质为乙二醇与水，定期补充，运行期间产生的有机废气通过管道改造接入到废气处理系统，废气排放量（根据生产情况开启泵，不生产时不开启）通过估算，9台同时运行每年累计排放约为5000m³，处理成本为10万元，折算出新上的7台废气排放成本为3.85万元；

根据审核小组统计，原先使用水泵每年排放水量为3.6万吨，因含有有机溶剂处理成本较高，年处理费用为36万元左右。机废水处理需要采用芬顿系统，需要使用大量化学试剂，造成更大污染，故采用螺杆泵代替水泵，不仅能降低污水处理成本、减少废水排放量还可以减少污水处理系统使用的化学药剂。

通过实施本方案，9台螺杆泵同时运行，原先水泵工段产生的废水量降为0，即减少36000t/a的新鲜水消耗量（审核期间新上的7台设备折算减少新鲜水耗水量为28000t/a）、减少污水处理系统使用的化学药剂。故本方案环境效益明显，建议实施。

6.2.4 经济评估

方案实施后，可减少废水产生量36000t/a，即可节约废水处理费用36万元，减少36000t/a的新鲜水消耗，即节约36000*3.8=136800元，减去有机废气处理成本10万元，共计可节约39.68万元。

①总投资费用（I）

本方案的实施总投资费用包括冷凝换热器（5万）、螺杆泵（8.2万）及尾气吸收系统（1.8万），每套15万元，一共7套，共计105万元。

所以本方案共计投资105万元。

②年运行费用节省金额（P）

方案实施后，可减少废水产生量28000t/a，节约成本28万元/年，节约新鲜水的水费10.64万元，除去产生有机废气处理成本10万元，共计可节约28.64万元。所以，年运行费用节省金额P为28.64万元。

③年增加现金流（F）

年折旧 $D = \text{总投资费用} / \text{设备使用年限} = 105 / 10 = 10.5$ 万元；

应交税 = (P-D) * 17% = (28.64-10.5) * 17% = 3.08 万元；

净利润 (E) = (P-D) * (1-17%) = (28.04-10.5) * 83% = 14.56 万元；

年增现金流量 (F) = E+D = 14.56+10.5 = 25.06 万元。

④投资偿还期 (N)

N = 总投资费用 / 年增加现金流量 = 105 / 25.06 = 4.19 年。

⑤净现值 (NPV)

NPV = 贴现系数 * F - I = 64.3 万元；

净现值率 NPVR = NPV / I = 64.3 / 105 = 61.24%；

内部收益率 IRR = $i_1 + \frac{NPV_1(i_1 - i_2)}{NPV_1 + |NPV_2|}$ = 18.89%，大于期望收益率 7%。

由以上计算可知，此方案 N 小于 10，NPV 大于 0，IRR > 7%，从经济评估的角度分析是合理的，所以经济上是可行的。

本方案的实施可降低水量消耗，减少污水产生量，改善操作环境，具有节能减排的重要意义，符合清洁生产节能减排的要求。综上所述，本方案从技术、环境、经济角度分析都合理，因此本方案可行。

6.3 反渗透废水回用的可行性评估

6.3.1 方案简述

在制药生产过程中，需要生产纯化水作为药物的溶剂。在纯化水制备过程中，会产生大量的浓水，通常浓水量占总水量的 60% 左右；现有技术中，浓水被直接排放，这造成大量水资源的浪费。

根据预审核章节，公司用水量较大，本着节约用水、减少污染物排放的原则，本方案拟将纯水制备的反渗透浓水经由收集池中转后分别回用于车间冲洗、景观及绿化。浓水由不锈钢管道引入收集池内，部分浓水通过各车间冲洗水管路进行浓水回用，然后进入厂区污水站处理后达标排放；另一部分浓水回用于景观、绿化。

拟在抗肿瘤制剂动力房、口服液制剂车间及综合无菌剂车间外，分别建一浓水收集池 (2m × 2m × 1.5m)，安装一台自吸泵，并改造抗肿瘤粉针车间现有地面冲洗水管路。室外管路均采用给水 PVC 布设，草坪处挖沟埋设，过道利用原有雨水管道布管，车间门口过路部分凿除混凝土埋管后再修复。反渗透浓水产生

位置以及管线走向见下图：

6.3.2 技术评估

抗肿瘤制剂、综合无菌制剂药车间均为 4 吨/小时纯化水设备，浓水产生量为 $4 \text{ 吨} \div 0.7 \text{ (二级水利用率)} \div 0.7 \text{ (一级水利用率)} * 0.3 \text{ (损耗)} = 2.44 \text{ 吨/小时} * 24 = 58 \text{ 吨/天}$ ；口服液车间和普通制剂车间均为 3 吨/小时纯水设备，浓水产生量为 44 吨/天。该四个车间浓水日产生 204t，年产生量为 61200t。根据表 6.3-1、表 6.3-2 及前章节水平衡所述，本厂车间冲洗水、绿化用水均来自于新鲜水，用水量为 93342t/a。本方案针对反渗透浓水产生量较大的抗肿瘤类制剂车间、口服液体剂车间、综合无菌制剂药车间、普通固体制剂车间进行回收利用。

公司工程总投资 160000 万元，占地面积共 218 亩，总建构物建筑面积约为 81750m²，厂区绿化率 $\geq 30\%$ ，故绿化面积达 $218 * 666.67 * 0.3 = 43600.218 \text{ m}^2$ 。按照一般园区或者企业草坪，每平方米每年可以按照 0.3 立方水计算，灌木和园林景观需要量大一些，我公司每年绿化耗水量至少 $0.3 * 43600.218 \text{ m}^2 = 13080.07 \text{ m}^3$ 。

公司景观池 180 米*15 米宽*1.5 米深=4050 立方水，水池每天蒸发量和渗漏约为总水量的 2%，即 81 吨/天，每年要补充至喷泉池 $81 * 365 = 29565 \text{ t}$ 。公司目前暂时只有粉针车间回用浓水进行车间地面冲洗，经过企业估算，大概可消耗 19000t/a，故浓水回用量为 $19000 + 29565 + 13080 = 61645 \text{ t/a}$ 。

经采样检测分析，反渗透浓水水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）、《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）、《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T18921-2002）的要求。因此，浓水可满足车间冲洗、绿化水量需要，车间冲洗、绿化用水不足的可再补充新鲜水。

表 6.3-1 反渗透浓水产生情况

序号	车间	产生量 (t/a)
1	抗肿瘤类制剂车间	61200
2	口服液体剂车间	
3	综合无菌制剂药车间	
4	普通固体制剂车间	

表 6.3-2 车间冲洗、绿化用水情况

序号	用水环节	用水量 (t/a)
1	绿化景观用水	13080+29565 (喷泉补充) =42645
2	粉针车间回用	19000
3	回用量	61645 > 产生量 61200 (即浓水全部回用)

表 6.3-3 水质分析 (单位 mg/L)

序号	检测项目	浓水水质	《城市污水再生利用工业用水水质》 (GB/T19923-2005) 表 1 “洗涤用水”	绿地灌溉水质 (GB/T25499-2010)	景观环境用水水质 (GB/T18921-2002)
1	pH	7.63	6-9 (无量纲)		
2	化学需氧量 COD	30	--	-	-
3	溶解性总固体	216	1000	1000	-
4	色度	4	30	30	20
5	五日生化需氧量 BOD ₅	4.2	30	20	6
6	氨氮	0.155	-	20	3
7	总磷	0.05	-	-	0.3
备注	数据来源: 宁联凯 (环境) 第【2005451】号; 宁联凯 (环境) 第【2006210】号; “—”表示无标准限值				

本方案技术可靠, 建议实施。

6.3.3 环境评估

本方案实施后, 主要的环境效益为减少清下水排放量, 节约车间冲洗的新鲜水的消耗。通过实施本方案, 可以减少61200t/a的新鲜水消耗量。故本方案环境效益明显, 建议实施。

6.3.4 经济评估

四个车间一天会产生 204 吨浓水, 公司景观池容积为 4050 立方, 水池每天蒸发量和渗漏约为总水量的 2%, 即 81t/d, 每年要补充至喷泉池 81*365=29565t; 一般园区或者企业草坪, 每平方米每年消耗水量可以按照 0.3 立方水计算, 灌木和园林景观需要量大一些, 根据公司绿化面积估算, 我公司每年绿化耗水量至少

$0.3*43600.218m^2=13080.07m^3$ 。公司目前暂时只有抗肿瘤粉针车间回用浓水进行车间地面冲洗，经过企业估算，大概可消耗 19000t/a，故浓水回用量为 $19000+29565+13080=61645t/a$ 。

折算成水费，即每年节约水费为 $61645*3.8元=23.4251$ 万元，即每年至少能节约 23 万元水费（扣除电费及维护费用）。

本方案实施后可节约新鲜水 61645t/a。

①总投资费用（I）

本方案的实施总投资费用包括管道材料的采购、安装与配套设施建设，共计 6 万元。

所以本方案共计投资 6 万元。

②年运行费用节省金额（P）

方案实施后，每年可节约水量 61645t，节约成本 23 万元/年。所以，年运行费用节省金额 P 为 23 万元。

③年增加现金流（F）

年折旧 $D=$ 总投资费用/设备使用年限 $= 6/5= 1.2$ 万元；

应交税 $= (P-D) * 17\% = (23-1.2) * 17\% = 3.706$ 万元；

净利润 $(E) = (P-D) * (1-17\%) = (23-1.2) * 83\% = 18.094$ 万元；

年增现金流量 $(F) = E+D = 18.094+1.2 = 19.294$ 万元。

④投资偿还期（N）

$N=$ 总投资费用/年增加现金流量 $= 6/19.294 = 0.31$ 年。

⑤净现值（NPV）

$NPV=$ 贴现系数 $* F - I = 7 * 13.8 - 6 = 50.58$ 万元；

净现值率 $NPVR = NPV/I = 65.96/6 = 843.05\%$ ；

内部收益率 $IRR = i_1 + \frac{NPV_1(i_1 - i_2)}{NPV_1 + |NPV_2|} = 229.41\% > 7\%$ ，大于期望收益率 7%。

由以上计算可知，此方案 $N < 10$ ， $NPV > 0$ ， $IRR > 7\%$ ，从经济评估的角度分析合理，所以经济上是可行的。并且本方案的实施可节约新鲜水的损耗，符合清洁生产节能减排的要求。综上所述，本方案从技术、环境和经济角度分析都合理，因此本方案可行。

6.4 中高费方案的可实施性

综合技术评估、环境评估和经济评估结果, 2项中/高费方案均推荐予以实施。

7 方案实施

方案实施是清洁生产的第六个阶段。该阶段主要目的是通过推荐方案(经过评估分析可行的中/高费方案的最佳方案)实施,使企业实现技术进步,获得显著的经济和环境效益;通过评估已实施的清洁生产方案成果,激励企业推行清洁生产。本阶段的工作重点是:总结已实施清洁生产方案的成果,筹划可行的中/高费清洁生产方案的实施。

7.1 已实施方案评估

7.1.1 汇总已实施的无/低费方案的成果

本轮清洁生产审核计划实施方案16项,其中无/低费方案14项,已实施14条。已实施的无/低费方案情况见表7.1-2。

表7.1-2 已实施无/低费方案一览表

序号	方案名称	方案内容	实际投资 (万元)	实际效果	
				环境效果	经济效益 (元)
1	制定空调的日常维保	防止空调的热效率、制冷效果下降, 用电功耗增加	0.02	夏天3个月节电9000KW	电费按0.65每度计算, 经济效益5850
2	定期检查厂区用水设施及供水管道	防止厂区水资源的跑、冒、漏、滴	无费	及时发现两处供水管道破损, 如果5个月无人发觉, 到10月底会流失新鲜水节水300t	每吨水3.8元, 经济效益1140
3	执行日常巡检记录制度	安全员与维修组每日早晨同时巡检, 发现问题及时整改	无费	减少资源浪费、原料漏失、无组织废气排放	—
4	定期对环保设施进行维护	定期对环保设施检查维护	0.5	防止污染物事故排放	—
5	加强原料进厂检查	加强原料进厂检查, 严格控制进厂原料品质, 加强来料检测, 提高产品质量, 降低产品不合格率。	无费	--	提高产品质量, 降低产品不合格率。
6	提高产品质量	加强中间产品的质量检测, 发现不合格产品及时处理, 减少最终产品的不合格率。	无费		提高产品质量, 降低产品不合格率
7	完善奖惩制度	加强公司员工日常管理, 鼓励员工参与公司管理的制定, 鼓励员工提出合理化建议, 明确奖惩制度并将奖惩落实到位。	无费	提高清洁生产水平	—
8	污水站设隔音棚	减少噪音对周围环境的影响	1	减少噪声污染	--
9	乙醇梯级利用	某种产品生产结束后, 需要用乙醇对生产设备和器具进行 2-3 遍清洗, 清洁后乙醇按危险废弃物处理, 现设备最后一遍的清洗用乙醇可用于器具	无费	减少乙醇的消耗量80吨, 还能减少危废的产生量。	节约成本

序号	方案名称	方案内容	实际投资 (万元)	实际效果	
				环境效果	经济效果 (元)
		的首次清洗,不仅可以减少乙醇的消耗量,还能减少危废的产生量。			
10	调整配料系统 CIP 清洗时间	将 CIP 清洗时间由 T101 罐循环管路清洗 4 分钟, T101 罐清洗 3 分钟, T102 罐预清洗 1 分钟, T102 罐循环管路清洗 6 分钟, T102 罐清洗 3 分钟, T103 罐清洗 3 分钟, 共计 20 分钟, 优化为 T101 罐循环管路清洗 2 分钟, T101 罐清洗 1 分钟, T102 罐预清洗 1 分钟, T102 罐循环管路清洗 4 分钟, T102 罐清洗 1 分钟, T103 罐清洗 2 分钟, 共计 10 分钟	无费	每天清洗用水量减少至 1000kg, 5 个月节省清洗用纯水 125t, 折算成新鲜水量为 208t, 即减少污水产生量 208t	节省水费 $208 \times 3.8 = 790$ 元; 污水处理成本 $208 \times 10 = 2080$ 元
11	调整环控时间	目前粉针车间及抗肿瘤粉针车间每个周期建环境前需要等待 QA 测环境, 然后需要空开 3 天空调等待环控结果合格后方可开始前处理, 每天环境等待费用需要至少 6000 元/天。故建议取消建环境后等结果时间。	无费	/	每个环境周期可以节约 1.8 万元, 按无菌原料药精制车间、粉针车间、抗肿瘤粉针车间每年分别建环境 6 次计算, 共计需要建环境 18 次, 方案实施 5 个月, 共建环 7 次可节约 $1.8 \times 7 = 12.6$ 万元。
12	密闭清洗离心机	现原料药车间离心机, 在清洗过程需多次开盖擦拭。气味大不利于环境、人员职业健康。现阶段能有效解决的方法, 加装喷淋头。反应釜洗完的溶液接管道进离心机喷淋头连线清洗, 全程密闭。且产生的废液通过离心机进室外废液吨桶,	0.1	气味大不利于环境、人员职业健康, 减少无组织废气排放。	

序号	方案名称	方案内容	实际投资 (万元)	实际效果	
				环境效果	经济效果 (元)
		易收集室内无气味。做到了小改造大作用。			
13	建立成本台帐, 对 员工进行考核	建立各项成本台帐, 使用经济杠杆进行管理, 强化每位员工的节能减排意识、强化运行管理, 优化生产运行方式。	0	潜在效益	
14	加强厂区生产数据 记录管理	建立、健全工作记录体系, 要求各种工作记录齐全, 内容完整, 记录结果及时汇总, 及时发现问题并予以改正。	0	潜在效益	
合计			1.62	节电 9000kw·h 节水 508t 减少污水排放 208t 减少乙醇消耗 80 吨	135860

7.1.2 评价无低费方案对企业的影响

表 7.1-3 已实施无/低费方案成果汇总

资金投入与产出	已实施的无/低费方案（个）	14
	资金投入（万元）	1.62
	经济效益（万元）	13.586
节约能源及原辅材料	节约用电（万 kwh）	0.9
	节约新鲜水（m ³ ）	508
	节约天然气（m ³ ）	/
环境效益	减少污水排放（t）	208

企业已实施的无/低费方案共14个，总投入资金1.62万元，实施5个月以来，共节电9000kwh，节水508t，减少废水排放208t。取得的经济效益13.586万元。

7.1.3 中高费方案实施计划

根据方案可行性分析结果，以及企业现有资金状况、方案的技术难易程度以及其他外部条件后，审核小组最终制定的行动计划和实施进度如下表7.1-4、表7.1-5：

表 7.1-4 真空泵改螺杆泵方案实施进度表

序号	内容	2020年5月-2020年11月												负责部门
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	方案制订		☆	☆	☆	☆								安全环保部
2	方案论证			☆	☆	☆								安全环保部
3	方案实施					☆								安全环保部
4	试运行						☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	安全环保部

表 7.1-5 反渗透废水回用方案实施进度表

序号	内容	2020年6月-2020年8月												负责部门
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	方案制订					☆	☆							生产部

2	方案论证						☆	☆						生产部
3	方案实施							☆						生产部
4	试运行								☆	☆	☆	☆	☆	生产部

7.1.4 拟实施方案筹措资金

为确保上述方案顺利实施，企业已通过多种途径将实施方案所需资金筹措到位。重点依靠自筹内部资金。

对于人力资源及责任部位则严格按审核方案实施的需要进行配置。

7.1.5 评价实施完成的中/高费方案的成果

表 7.1-6 中/高费方案实施效果汇总

方案编号	方案名称	方案简介
F15	真空泵改螺杆泵	原车间使用的 9 台真空泵全部换成螺杆泵，整套设备包括冷凝换热器（5 万）、螺杆泵（8.2 万）及尾气吸收系统（1.8 万），每套 15 万元；2 月份试运行 2 套，效果理想，故 5 月份全面推广，直至 9 月底，实施本方案 4 个月，7 台螺杆泵，共减少 9453t 的废水量，即 9453t 的新鲜水消耗量；
F16	反渗透废水回用	公司用水量较大，本着节约用水、减少污染物排放的原则，将纯水制备的反渗透浓水经由收集池中转后分别回用于车间冲洗、景观及绿化。目前有四个车间的浓水由不锈钢管道引入收集池内，通过粉针车间冲洗水管路进行浓水回用于车间地面冲洗，另一部分浓水回用于景观、绿化。车间冲洗废水进入厂区污水站处理后达标排放；浓水产生量可以全部回用，实施 4 个月来，浓水回用量大概为 20043t，即减少新鲜水使用量 20043 吨，减少浓水排放量 20043 吨。

7.1.6 分析总结已实施方案对企业的影响

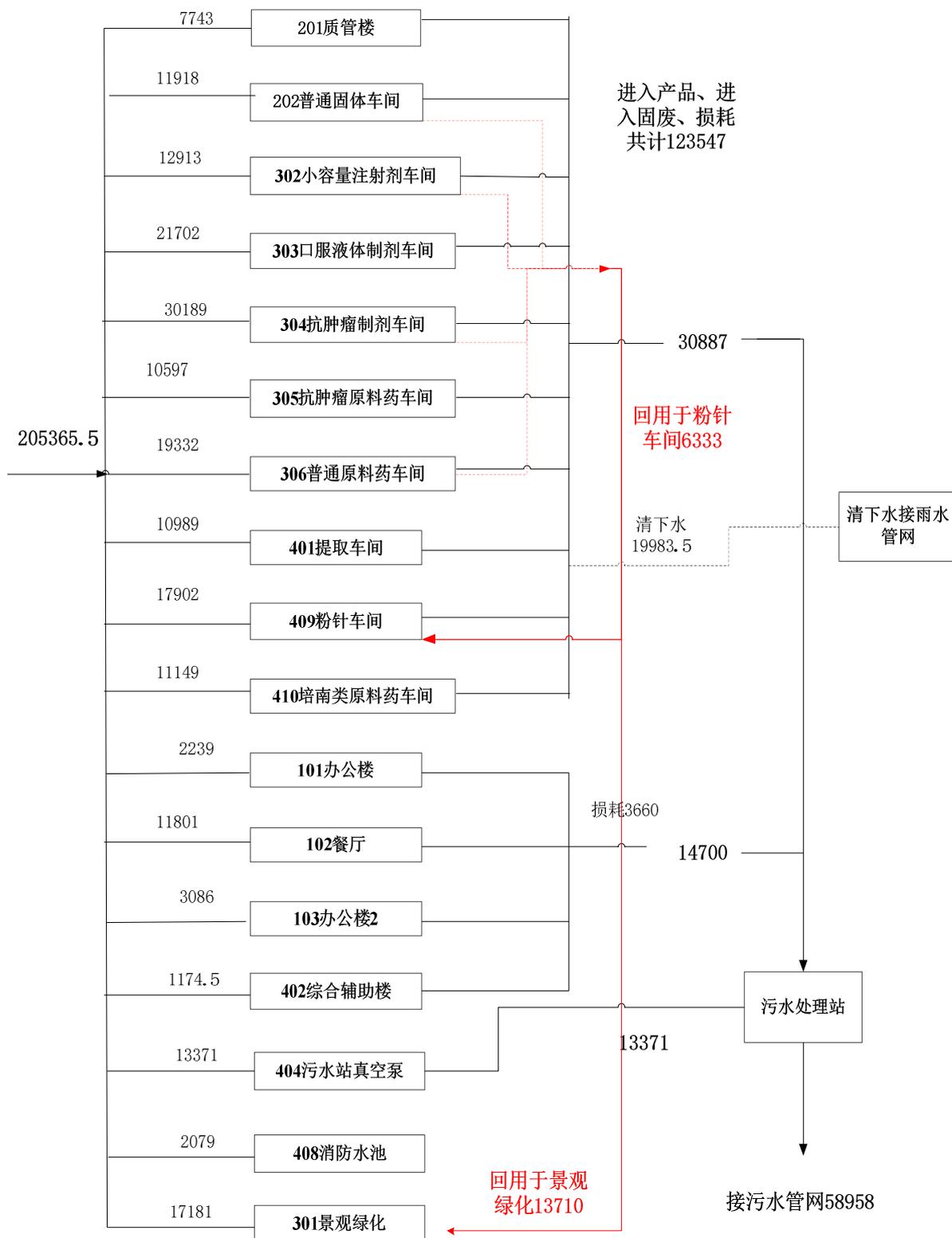
企业领导非常重视本轮清洁生产审核，通过公司例会，立即成立了清洁生产审核小组。经过半年多的审核，公司按照审核要求，制定了详细的工作计划，每一步都落实到专人负责，经过公司各级领导、全体员工和咨询方技术人员的共同努力下，对于公司不符合清洁生产的地方进行了较好的整改，同时结合公司的技

术改造，投入大量资金进行了技术设备等方面的改造，最终使本轮清洁生产审核工作顺利开展并得以圆满完成，同时还取得了一定的清洁生产成果。

表7.1-1 2020年1~9月水耗情况(单位t)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合计
201 质管楼	848	838	893	803	895	892	886	806	882	7743
202 固体制剂车间	1681	994	1185	1349	1324	1321	1324	1398	1342	11918
302 小容量注射剂车间	1501	1116	2254	1362	1326	1324	1329	1345	1356	12913
303 口服液体制剂车间	2686	2826	3322	2148	2132	2126	2120	2193	2149	21702
304 抗肿瘤制剂车间	3320	3722	3772	3248	3223	3206	3209	3235	3254	30189
305 抗肿瘤原料药车间	1035	1047	2315	1015	1006	1002	1098	1056	1023	10597
306 普通原料药车间	1854	2107	3593	2308	2304	2278	2278	1304	1306	19332
401 提取车间	1038	1409	1263	1216	1213	1206	1206	1206	1232	10989
409 普通粉针车间	2831	2569	5054	2305	2293	713	721	707	709	17902
410 培南类原料药车间	1277	847	1593	1235	1232	1231	1238	1253	1243	11149
101 办公楼	230	245	225	248	251	256	252	276	256	2239
102 餐厅	1210	1240	1350	1342	1326	1321	1324	1362	1326	11801
103 办公楼二	312	310	306	441	402	380	304	328	303	3086
301 景观绿化	3500	3555	3605	3200	3321	0	0	0	0	17181
402 综合辅助楼	122	118	120	102	106	103.5	131	134	238	1174.5
408 消防水池	245	255	250	198	212	203	234	256	226	2079
404 污水站真空泵	2400	2500	2300	2952	3219	0	0	0	0	13371
合计	26090	25698	33400	25472	25785	17562.5	17654	16859	16845	205365.5

方案实施后水平衡图如下：



从本轮清洁生产审核的成果汇总结果可知，共实施方案16项，其中无/低费方案14项，中/高费方案2项，项目实施总投资112.62元，4个月以来，通过清洁生产方案的实施，取得了一定的经济和环境效益，节能减排成果较为突出，具体表现在：清洁生产审核结束后，节水30004t，节电0.9万kwh/a，减少废水排放量29704t，减少了80吨的乙醇使用量，即减少部分危废产生量。同时，清洁生产实施后，公司在技术进步、污染控制水平、管理水平以及员工素质提高等方面均取得了较为显著的成效。

表 7.1-7 已实施清洁生产方案的经济、环境效益汇总

总实施方案数(个数)	无/低费	14
	中/高费	2
已实施方案数(个数)	无/低费	14
	中/高费	2
无/低费方案	资金投入(万元)	1.62
	经济效益(万元)	33.555
中/高费方案	资金投入(万元)	111
	经济效益(万元)	27
节水、节电、减少废水排放	节水量(t)	30004
	节电量(万kwh)	0.9
	减少废水排放(t)	29704

7.2 清洁生产审核目标完成情况

通过本轮清洁生产审核，企业从资源利用到污染物排放指标都有所下降，进一步增强了公司在市场上的竞争力。至2020年9月底，本轮清洁生产目标完成情况列于表7.2-1。

表 7.2-1 清洁生产目标实现情况汇总表

项 目	审核前	目标值	至 2020 年 9 月	
			审核后	实现率
亿元产值水耗 (t/亿元)	236835.06	220000	219275	100%
亿元产值污水排放量 (t/亿元)	35944.83	30000	28695.8	100%

表 7.2-2 企业清洁生产审核验收关键指标

清洁生产审核验收关键指标（一票否决）			
序号	内容	是	否
1	企业在方案实施过程中无弄虚作假行为	√	
2	企业稳定达到国家或地方要求的污染物排放标准，实现核定的主要污染物总量控制指标或污染物减排指标要求	√	
3	企业单位产品能源消耗符合限额标准要求	√	
4	已达到相关行业清洁生产评价指标体系三级水平（国内清洁生产一般水平或同行业基本水平）	√	
5	符合国家或地方制定的生产工艺、设备以及产品的产业政策要求	√	
6	清洁生产审核开始至验收期间，未发生节能环保违法违规行为或已完成违法违规的限期整改任务	√	
7	无其他地方规定的相关否定内容	√	

7.3 部分清洁生产方案实施后实图



图 7.3-1 真空泵改螺杆泵方案实施后现场照片

反渗透废水回用方案实施，由于浓水回用铺设的水路管道都在地下埋着，浓水回用于景观水施工部分现场只能看到最后通到喷水池的管子，见下图。



图 7.3-2 反渗透废水回用方案实施后现场照片

8 持续清洁生产

推行清洁生产是一个不断持续前进的过程，企业预防污染、保护环境是一项长期的任务，因此，进行持续清洁生产是企业必须长期坚持的一项重要任务。本阶段工作重点是建立推行和管理清洁生产工作的组织机构、建立和促进实施清洁生产的管理制度、制定持续清洁生产计划。

8.1 建立和完善清洁生产组织

推行清洁生产是一个不断持续前进的过程，企业预防污染保护环境是一项长期的任务。因此，企业须有一个固定的机构、稳定的工作人员来组织和协调这方面的工作，以巩固已取得的清洁生产成果。

8.1.1 明确清洁生产任务

企业清洁生产组织机构的任务有以下四个方面：

- (1)组织协调并监督实施本次审核提出的清洁生产方案；
- (2)经常性地组织对企业职工的清洁生产教育和培训；
- (3)选择下一轮清洁生产审核重点，并启动新的清洁生产审核；
- (4)负责清洁生产活动的日常管理。

8.1.2 成立清洁生产组织机构

计划将本次审核小组成员在本轮结束后转为持续小组成员。

8.1.3 人力配备

为避免清洁生产机构流于形式，确定专人负责是很有必要的。清洁生产办公室人员须具备以下能力：

- (1)熟练掌握清洁生产审核知识；
- (2)熟悉企业的环保情况；
- (3)了解企业的生产和技术情况；
- (4)较强的工作协调能力；
- (5)较强的工作责任心和敬业精神。

表8-1 清洁生产办公室主要职责

组织机构	清洁生产审核领导小组
主要任务	全面领导和组织协调本企业持续清洁生产工作
组织机构	清洁生产办公室
主要任务及职责	(1) 组织协调并监督实施本次审核提出的清洁生产方案。 (2) 组织清洁生产教育(一年两次)和黑板报的宣传内容安排。 (3) 启动的清洁生产审核, 选择下一轮清洁生产审核重点。 (4) 负责清洁生产日常活动的管理。

8.2 建立和完善清洁生产制度

清洁生产管理制度包括把审核成果纳入厂区的日常管理轨道, 建立激励机制和保证稳定的清洁生产资金来源。

8.2.1 清洁生产纳入日常管理

把清洁生产的审核成果及时纳入厂区的日常管理轨道, 是巩固清洁生产成效、防止走过场的重要手段, 特别是通过清洁生产审核产生的一些无费/低费方案, 如何使它们形成制度显得尤为重要。

(1) 把清洁生产审核提出的加强管理的措施文件化, 形成制度;

(2) 把清洁生产审核提出的岗位操作改进措施, 写入岗位的操作规程, 并要求严格遵照执行;

(3) 把清洁生产审核提出的工艺过程控制改进措施, 写入企业的技术规范。

8.2.2 建立和完善清洁生产激励机制

在资金、工资分配, 提升、降级、上岗、下岗、表彰、批评等诸多方面, 充分与清洁生产挂钩, 建立清洁生产激励机制, 以调动全体职工参与清洁生产的积极性。

8.2.3 保证稳定的清洁生产资金来源

清洁生产资金来源可以有多种渠道, 例如贷款、集资等, 但清洁生产管理体制的一项重要作用是保证实施清洁生产所产生的经济效益, 全部或部分用于清洁生产和清洁生产审核, 以持续滚动地推进清洁生产。建议企业财务对清洁生产的

投资和效益单独建帐。

8.3 制定清洁生产工作计划

由于时间限制，本轮清洁生产审核工作主要体现了先易后难和以点带面的原则，因此只对全院能源消耗进行了比较深入的系统性评估，仍有其它单元和生产过程未能进行深入的物料衡算，有待于通过持续清洁生产审核来进一步消减污染、提高能源利用效率等。

8.4 持续清洁生产计划

为了有效地将清洁生产在企业中有组织、有计划地继续推行下去，清洁生产审核工作小组制定出持续清洁生产计划，见下表8-2。

表8-2 持续清洁生产方案实施计划

计划分类	主要内容	责任部门
本轮审核清洁生产方案实施计划	1、加强对项目方案实施过程的管理，确保方案按计划如期完成； 2、继续开展清洁生产宣传教育和培训工作； 3、贯彻能源管理体系，加强企业能源管理水平。	清洁生产审核小组
下一轮清洁生产审核工作计划	1、全厂剩余车间布设管线，回用浓水用于车间冲洗，提高浓水回用率； 2、继续实施无/低费方案； 3、对用水量大的用水环节实行三级计量，制定明确节水考核指标； 4、车间废气排口安装在线监测； 5、建立清洁生产工作方针、目标、岗位责任制，保证清洁持续有效的开展； 6、逐步优化企业的能源消耗情况；建立处理装置长期有效运行的管理和监控方案。	清洁生产管理小组
清洁生产新技术的应用计划	1、组织力量进行技术攻关，以降低能源和原材料消耗，初步建立内部循环经济机制； 2、贯彻能源管理体系，加强企业能源管理水平。	清洁生产管理小组
企业员工清洁生产培训计划	1、开展清洁生产知识培训，通过环境保护报刊等杂志新闻学习清洁生产知识； 2、聘请清洁生产专家进行清洁生产讲座； 3、开展清洁生产技能培训，定期组织员工学习行业推荐的清洁生产技术，培养员工科技创新能力。	清洁生产管理小组

根据南京市生态环境局发布的《关于印发 2020 年南京市重点排污单位名录

的通知》，其中南京市 173 家单位列入大气重点管理单位，江北新区涉及 106 家，我公司在该名录中，且属于水、气、土壤重点管理单位。

按照重点管理单位要求，我公司需要在废气排口安装在线监测，为了稳定、合规排放废气，需对处理设施及管网进行提标改造车间废气改造计划：

第一阶段：排口拆除

1. 比阿培南合成车间“碱洗+活性炭吸附”的处理设备及排口拆除；
2. 普粉车间“碱洗+活性炭吸附”的处理设备及排口拆除，“袋进袋出+碱洗”的碱洗塔及排口拆除；
3. 普通原料药车间拆除一套“碱洗+活性炭”的排口，将两套处理设施处理后的尾气合并至一个排口；
4. 抗肿瘤原料药车间拆除一套“碱洗+活性炭”的排口，将两套处理设施处理后的尾气合并至一个排口。

第二阶段：提取车间改造

中药提取车间：醇沉区域排风接入废气处理系统，储罐及真空泵尾气新增废气收集风管，粉碎间排风经袋式除尘器后接入废气处理系统，废气处理系统采用“二级水洗+活性炭吸附”装置。

第三阶段：制剂车间改造

非细胞毒类抗肿瘤固体制剂车间：制粒、包衣排风接入废气处理系统，除尘排风接入废气处理系统，废气处理系统采用“冷凝+活性炭吸附”；
固体制剂车间：制粒、包衣排风接入废气处理系统，除尘排风接入废气处理系统，废气处理系统采用“冷凝+活性炭吸附”。

第四阶段：合成车间改造

以抗原和普原为例，废气源强排放峰值约 36.6kg/h，以 5h 计算即为 183kg，一次性活性炭的吸附效率约为 10%（1t 可以吸附 100kg），考虑 3t 的装填量，只能满足峰值吸附量的 1.5 天，不能满足实际运行需要，所以需采用再生吸附装置，同时考虑成本因素，将抗原和普原废气接入一套废气处理装置，培南区域因 FDA 要求需独立设置废气处理设施。

第五阶段：在线设备安装

各车间按照监管部门要求安装在线设备，基于现有情况，考虑修改环

评，保留 4 个排口，各排口费用包括在线监测设备采购安装、年度运维费用及监测站房搭建费用。

8.5 继续清洁生产的宣传和培训

继续利用各种宣传手段，大力宣传清洁生产，使清洁生产深入职工人心，定期对职工进行培训和教育，使职工有自觉的清洁生产意识和行动；总结和检查清洁生产的效果、经验和方法，并在企业推行。

计划将本次小组成员在本轮结束后转为持续小组成员。

9 结论

本轮清洁生产审核工作全面、系统，包括了组织筹划、预评估、评估、方案产生和筛选、可行性分析、方案的实施和持续清洁生产七大步骤。方案征集全面，包括原辅材料和能源、技术工艺、设备、过程控制等方面。其中产生的可行的无低费方案共 14 项，产生的中高费方案 2 项，共实施方案 16 项。

项目实施总投资 112.62 元，4 个月以来，通过清洁生产方案的实施，取得了一定的经济和环境效益，节能减排成果较为突出，具体表现在：清洁生产审核结束后，节水 30004t，节电 0.9 万 kwh/a，减少废水排放量 29704t，减少了 80 吨的乙醇使用量，即减少部分危废产生量。清洁生产实施后，公司在技术进步、污染控制水平、管理水平以及员工素质提高等方面均取得了较为显著的成效。

通过本轮清洁生产的实施，公司取得了良好的环境、经济效益，提高了公司的清洁生产水平，增强了市场竞争力，初步实现了环境效益和经济效益的“双赢”。公司也深深体会到实施清洁生产给企业带来的好处，也使公司管理者和全体员工更加全面地了解了清洁生产，意识到清洁生产对企业的重要性，在以后的工作中再接再厉，把清洁生产工作持续推行下去。

参考对照验收评审要求，见下表，企业符合验收条件。

表 9-1 江苏省重点企业清洁生产审核验收评审表

一级指标	二级指标	分值	评审内容	企业实施情况
组织领导	领导重视	3	企业领导了解审核全过程	√
			参与并协调审核过程	
	组织机构	4	组织机构健全、分工明确	√
			外部咨询和内部审核衔接良好	
组织运行	3	实施方案和计划完备	√	
		推进工作记录资料完备		
过程评价	员工参与	5	全员参加清洁生产培训	√
			提出并落实建议情况	
	物料、水、能平衡	5	生产过程指标体系完备	√
物料和水、能平衡清楚，依据充分				
重点部位	10	重点部位产污原因分析合理性	√	

	评价		重点部位治污对策可行性	
	方案形成	10	现状分析全面准确	√
			审核方案全面合理	
方案实施	实施进度	5	无/低/中/高费方案实施计划明确	√
		5	无低费方案实施率达 100%	
		5	中高费方案实施率≥30%	
	实施成效定性评估	5	实现源头削减和全过程防治	√
		5	回收利用率提高	
		5	工艺或产品结构优化	
		5	环境管理体系得到完善	
	实施成效定量评估	5	主要污染物减排核算清晰	核算过程清楚, 结论可靠, 有审核前后的对比
		4	资源节约效果核算清晰	
		4	投资和收益核算清晰	
2		清洁生产现状等级评价		
持续开展	持续清洁生产目标和计划	5	目标和计划明确	√
	持续清洁生产保障	5	具备持续开展的组织、制度、资金等保障	