

辽宁奥克医药辅料股份有限公司 清洁生产审核评估报告



辽宁奥克医药辅料股份有限公司



辽宁奥克医药辅料股份有限公司
清洁生产审核评估报告

辽宁奥克医药辅料股份有限公司

2021年5月



清洁生产审核领导小组名单：

领导小组组长：吕世森

副组长：刘世辉、郭洋

组员：王勇、何雪梅、梁宏、黄海燕、高晨晨

清洁生产审核工作小组名单：

工作组组长：刘世辉

副组长：高晨晨、艾龙

组员：张静宇、单玉娇、刘艺潼、边健、孙璐璐

审核咨询机构：

辽宁泽尔阳光环境科技有限公司

技术负责人：

丁一 国家清洁生产审核师 第 E003049 号

审核咨询人员：

吕静 国家清洁生产审核师 第 E031257 号



目 录

前言.....	1
1 企业概况.....	5
1.1 企业基本情况.....	5
1.2 组织机构.....	10
2 审核准备.....	11
2.1 审核小组.....	11
2.2 审核工作计划.....	12
2.3 开展宣传教育.....	13
3 预审核.....	16
3.1 企业生产概况.....	16
3.2 企业环境保护状况.....	29
3.3 企业清洁生产水平评估.....	43
3.4 确定审核重点.....	49
3.5 设置清洁生产目标.....	50
3.6 提出和实施无 / 低费方案.....	50
4 审核.....	53
4.1 审核重点概况.....	53
4.2 输入输出物流的测定.....	58
4.3 物料平衡.....	61
4.4 污染物产排污原因分析.....	62
4.5 提出和实施无/低费方案.....	65
5 方案产生和筛选.....	66
5.1 方案汇总.....	66
5.2 方案筛选.....	69

5.3 方案研制.....	72
5.4 继续实施无 / 低费方案.....	73
5.5 核定并汇总无 / 低费方案实施效果.....	73
6 方案的确定.....	76
6.1 F1 组态改造.....	76
6.2 F2 聚合车间安装在线检测系统.....	80
6.3 F3 聚合车间工艺管线伴热改造.....	84
6.4 推荐可实施方案.....	90
7 方案的实施.....	92
7.1 已实施方案评估.....	92
7.2 已实施方案实施后评估.....	94
7.3 拟实施方案评估.....	97
8 持续清洁生产.....	100
8.1 建立和完善清洁生产组织.....	100
8.2 建立和完善清洁生产管理制度.....	101
8.3 持续清洁生产计划.....	102
9 结论.....	104
9.1 审核后的清洁生产水平.....	104
9.2 本轮清洁生产审核成果总结.....	104
9.3 清洁生产目标完成情况.....	105
附件.....	106

前言

推行清洁生产是预防污染、保护环境的有效途径，是建设资源节约型和环境友好型社会最基本的要求。它推动和促使现代企业树立新的发展观，改变传统工业经济的线性发展模式，通过不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。2003年1月1日，《中华人民共和国清洁生产促进法》正式颁布实施，标志着我国推行清洁生产已从鼓励和提倡性的一般要求走上了法制化管理的轨道。

2016年5月16日国家发展改革委员会、环保部联合发布了《清洁生产审核办法》（第38号令），文件中规定凡有下列情形之一的企业，应当实施强制性清洁生产审核：

（一）污染物排放超过国家或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（以下简称“双超”企业）。

（二）超过单位产品能源消耗限额标准构成高耗能的（以下简称“高耗能”企业）。

（三）使用有毒有害原料进行生产或者在生产中排放有毒有害物质的（以下简称“双有”企业）。

国家环境保护部于2010年发布了《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2010]54号）。该通知将重有色金属矿（含伴生矿）采选业、重有色金属冶炼业、含铅蓄电池业、皮革及其制品业、化学原料及化学制品制造业五个重金属污染防治重点防控行业，以及钢铁、水泥、平板玻璃、煤化工、多晶硅、电解铝、造船七个产能过剩主要行业，作为实施清洁生产审核的重点。

◆ 企业清洁生产审核过程简介

2020年，辽宁奥克医药辅料股份有限公司（以下简称“奥克药辅”）被列入辽宁省2020年度第一批强制性清洁生产审核企业名单。

奥克药辅清洁生产审核工作，在各级环保部门和咨询机构的指导和帮助下，由公司清洁生产审核工作小组按照清洁生产审核规范要求开展工作，于2020年8月启动至2021年5月完成，历时10个月完成了本轮清洁生产审核工作，并编制完成了《辽宁奥克医药辅料股份有限公司清洁生产审核报告》。本轮审核采取以厂内部清洁生产审核为主、清洁生产审核咨询机构审核为辅的方式进行。

企业首先成立了以总经理为组长的清洁生产审核领导小组和以副总经理为组长的审核工作小组，制订了切实可行的清洁生产工作计划，将清洁生产审核工作列入到本单位的重要日程，由专人负责，确保清洁生产审核工作有条不紊的进行。同时，对员工开展清洁生产知识培训，宣传推行清洁生产工作的重要性，增强员工的参与意识和责任感，推动全公司形成实施清洁生产的良好氛围。在此基础上，对企业审核人员及车间相关人员进行重点培训，使其掌握清洁生产知识和清洁生产审核原理及方式方法。

预审核阶段，审核工作小组及外部专家对企业生产现状进行全面的调查、分析、研究，现场考察生产、管理过程中最明显的废弃物和废弃物流失点，能耗和物耗最大的环节和数量，原料的输入和产出，物料管理状况及设备维护状况，从原材料、工艺技术、过程控制、设备、管理、产品、员工、废弃物特性等八个方面进行分析，并以此为基础确定审核重点，提出污染防治目标，同时实施明显易行的废物削减措施。

在对审核重点进行详细评估基础上，企业严格贯彻边审核边实施的原则，对发现的问题及时纠正，并继续提出一些简单易行的无/低费方案，并立即开始着手实施。

根据审核重点的评估结果，结合企业实际情况，审核工作小组主要通过两条途径来产生备选方案。一是加强清洁生产宣传，向全公司员工发放清洁生产合理化建议书，由于员工处在生产的第一线，对操作管理过程中的问题最清楚，对如何减少排污、提高能源利用率等方面有切身的体会，因此容易提出一些比较切合实际的无/低费的方案；二是由审核工作小组成员针对在评估阶段发现的问题，

通过查阅资料、对比先进企业的生产工艺设备及向行业技术专家、环保专家咨询，分别从原材料投入、工艺技术、设备维护、过程控制、废弃物回收利用、产品更新、员工素质、加强管理等八个方面提出方案。最后审核工作小组对所有收集上来的方案进行分析汇总。结合企业生产实际，对方案进行技术、环境、经济的可行性分析和比较，从中选择和推荐最佳的实施方案。

最后，企业完善了清洁生产组织和清洁生产管理制度，制定了持续清洁生产计划，通过各项卓有成效的措施，比较好地完成了清洁生产审核工作。

◆ 审核范围

本轮清洁生产审核范围为：针对全厂开展清洁生产审核工作。

◆ 审核成果

本轮清洁生产经筛选后汇总出清洁生产方案 24 项，其中无/低费方案 21 项，中/高费方案 3 项。目前无低费方案已全部实施，中高费方案实施 2 项，已投资 40.54 万元，年创经济效益 69.9 万元，环境效益包括节电 18.8 万 kWh/a，节氮气 1.5 万 m³/a，提高产能 500t/a，节蒸汽 360t/a，节约物耗 90t/a，提高生产效率 10%，节水 1000t/a，减排非甲烷总烃 0.0001t/a，节约焊条 50kg/a，节约磨砂轮 100kg/a。

拟实施方案 1 项，为中高费方案，预计投资 160 万元，预计年创经济效益 210 万元，方案实施后可提高生产效率，产能提升 17.9%，提高产品合格率。节电 60 万 kWh/a，减少聚合过程及检验过程物料损耗 90t/a。

◆ 清洁生产审核依据

- | | |
|-------------------------------|------------|
| (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版） | 2015.01.01 |
| (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版） | 2020.09.01 |
| (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订版） | 2018.01.01 |
| (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订版） | 2018.10.26 |
| (5) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订版） | 2012.07.01 |

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| (6) 《清洁生产审核办法》 | 2016.07.01 |
| (7) 《重点企业清洁生产审核程序的规定》 | 2004.12.23 |
| (8) 《企业清洁生产审核手册》 | |
| (9) 《关于贯彻落实〈清洁生产促进法〉的若干意见》 | |
| (10) 《辽宁省重点企业强制性清洁生产审核实施细则》 | 2006.12.31 |
| (11) 《清洁生产审核评估与验收指南》 | 2018.04.17 |
| (12) 《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2010]54号） | |
| (13) 《危险废物转移联单管理办法》 | 1999.10.01 |
| (14) 《国家危险废物名录》 | 2021.01.01 |
| (15) 《危险废物贮存污染控制标准》 | GB18597-2001 |
| (16) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本） | |
| (17) 《大气污染物综合排放标准》 | GB16297-1996 |
| (18) 《辽宁省污水综合排放标准》 | DB21/1627-2008 |
| (19) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 | GB12348-2008 |
| (20) 《清洁生产审核指南 制订技术导则》 | HJ469-2009 |
| (21) 《地下水质量标准》 | GB/T14848—2017 |
| (22) 《土壤环境质量建设用土地土壤污染风险管控标准（试行）》 | GB36600-2018 |
| (23) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 | GB18599-2020 |
| (24) 《辽宁省 2020 年度第一批强制性清洁生产审核企业名单》 | |
| (25) 《辽宁奥克医药辅料股份有限公司清洁生产审核技术委托书》 | |

1 企业概况

1.1 企业基本情况

企业名称: 辽宁奥克医药辅料股份有限公司

企业类型: 股份有限公司

企业法人代表: 陈杨英

建厂时间: 2014.8

投产时间: 2016.2

所属行业: 医药制造业

主要产品: 药用聚乙二醇系列

职工总数: 152 人

固定资产: 12207.64 万元

年总产值: 1625.15 万元

年总利税: 351.76 万元

通信地址: 辽宁省辽阳市宏伟区万和二路 58 号

邮政编码: 111003

联系人: 富宇飞

电 话: 13555728733

1.1.1 企业社会、经济状况

辽宁奥克医药辅料股份有限公司是奥克集团的控股子公司, 以药用辅料的生产 and 应用为核心技术专长, 主要生产精细化药用辅料。

2020 年 8 月 28 日取得辽阳市行政审批局颁发的排污许可证, 证书编号: 91211000726845918Y001P。

厂区平面布置见图 1-1。

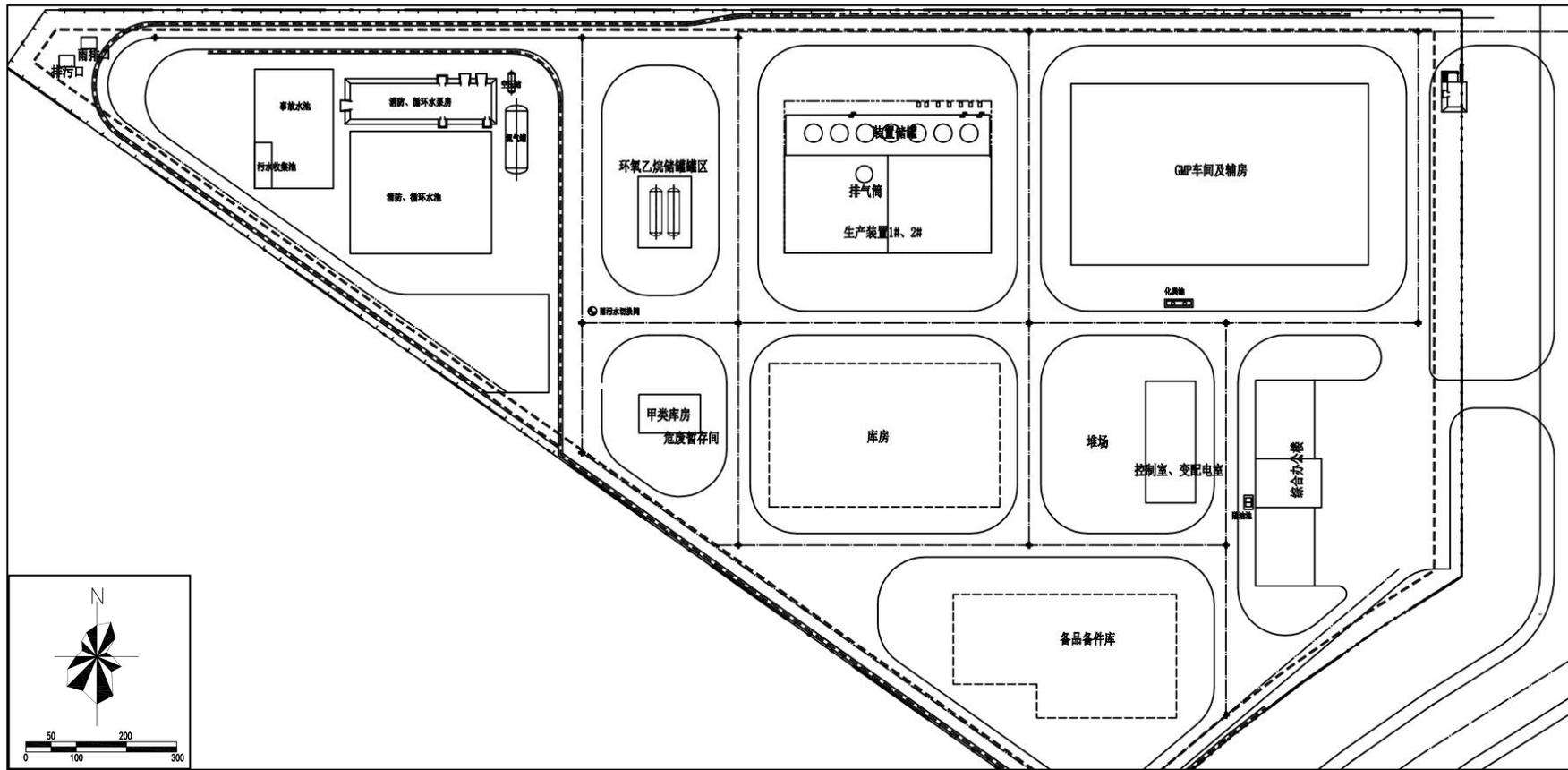


图 1-1 厂区平面布置图

1.1.2 企业自然环境状况

● 地理位置

企业位于辽阳国家芳烃及精细化工高新技术产业化基地园区，厂址北侧为辽宁鸿港化工有限公司；西北角是辽宁港隆化工公司；西南侧是辽宁科隆精细化工股份有限公司；东侧与赢创天大集团隔街相望。企业地理位置见图 1-2，企业周边关系图见图 1-3。

● 地形地貌

辽阳市主要为古老的東西向构造体系所控制，处于新华夏长白山千山一级隆起带与辽河一级沉降带的过渡地带；太子河南岸主要为第四系冲击层；地震烈度为 7 级，区域地貌位处于千山余脉与平原交界地带，由外生地貌及内生地貌组成，仅有少量人为地貌。

● 气候特点

该地区属北温带大陆性气候，四季分明，春季风沙较大；夏季受海洋气候影响，温和多雨，秋季凉爽湿润，冬季寒冷干燥。辽阳地区相对湿度 7 月份最大为 81%，相对湿度 3 月份最小为 43%；平均气压 12 月份最大为 1025.7hpa，平均气压 7 月份最小为 1001.5hpa；平均温度 7 月份最大为 24.6℃，平均温度 1 月份最小为 -8.8℃；平均降水 7 月份最大为 229.2mm，平均降水 1 月份最小为 1.5mm；年平均风速为 2.3m/s，春季平均风速最大为 2.9m/s，夏季平均风速最小为 2.2m/s。

● 水文情况

该区域主要水系太子河。太子河发源于辽宁省新宾县南部，河流呈东西向，地理位置为东经 122°26′~124°53′，北纬 40°29′~41°39′，流经本溪、辽阳、鞍山至三岔河与浑河汇合后，经辽河入渤海。太子河干流全长 413km，流域面积 13883km²；其中辽阳段河水年平均径流量为 67m³/s，最大径流量为 119m³/s。

太子河辽阳段上游建有葭窝水库，总库容量为 7.91 亿 m³；汤河下游建有汤河水库，总库容量为 7.23 亿 m³，汤河自高城子断面前汇入太子河。太子河辽阳段的水量靠上述水库调节，全年水量较平均，水量特征不明显。



图 1-2 企业地理位置图



图 1-3 企业周边关系图

1.2 组织机构

辽宁奥克医药辅料股份有限公司现有员工 152 人，公司下设：综合办、经营部、生产部、销售部、质量部、安环部、技术中心、计财部。

企业组织机构见图 1-4。

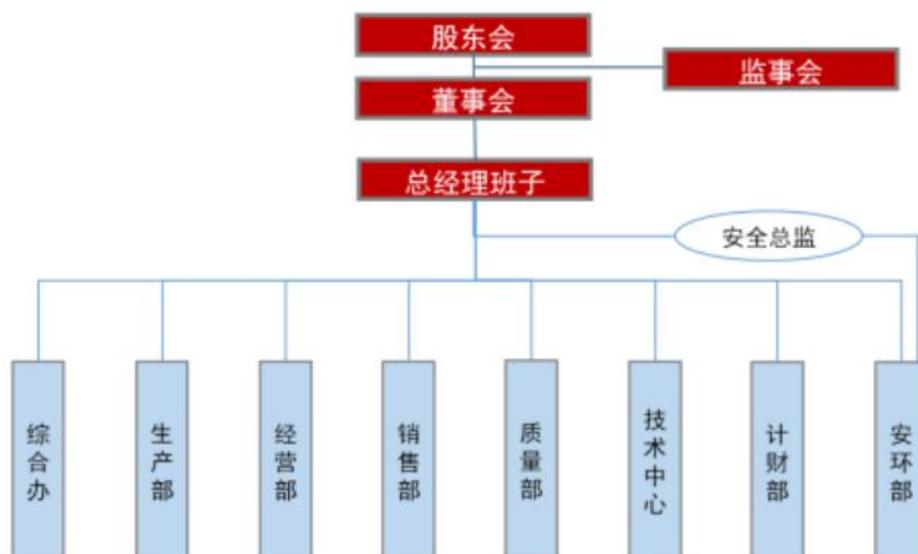


图 1-4 公司组织结构图

2 审核准备

审核准备是企业进行清洁生产审核工作的第一个阶段。目的是通过宣传教育使企业的领导和职工对清洁生产有一个初步的、比较正确的认识，消除思想上和观念上的障碍；了解企业清洁生产审核的工作内容、要求及其工作程序。本阶段工作的重点是取得企业高层领导的支持和参与，组建清洁生产审核工作小组，制定审核工作计划和宣传清洁生产思想。

2.1 审核小组

清洁生产审核是一项综合性很强的工作，涉及到企业的各个部门，而且随着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职工积极参与，审核工作才能顺利进行。高层领导的支持和参与还是审核过程中提出的清洁生产方案符合实际、容易实施的关键。

清洁生产启动会议在公司会议室召开，公司主要领导参加了启动会议，会上公布了清洁生产审核领导小组、清洁生产审核工作小组人员名单和清洁生产审核工作计划，总经理代表公司做出承诺：1、积极支持清洁生产审核工作小组开展审核工作；2、提供相关的材料及人力、物力、财力的保证；3、保证落实清洁生产审核过程中产生的各种可行方案实施工作。

清洁生产审核领导小组成员与职责见表 2-1。

清洁生产审核工作小组成员与职责见表 2-2。

表 2-1 清洁生产审核领导小组成员与职责

姓名	审核小组职务	来自部门及职务	职责说明
吕世森	组长	总经理	负责领导公司清洁生产的全面工作
刘世辉	副组长	副总经理	负责组织协调清洁生产的具体工作
郭洋	副组长	总经理助理	负责组织协调本部门工作
王勇	组员	安环部主管	负责组织协调本部门工作

姓名	审核小组职务	来自部门及职务	职责说明
何雪梅	组员	综合办主任	负责组织协调清洁生产的具体工作
梁宏	组员	经营部主管	负责清洁生产的具体实施工作
黄海燕	组员	财务经理	负责清洁生产资金的控制管理
高晨晨	组员	生产部经理	负责清洁生产的具体实施工作

表 2-2 清洁生产审核工作小组成员与职责

姓名	审核小组职务	来自部门及职务	职责说明
刘世辉	组长	副总经理	负责清洁生产审核的指挥、组织、协调工作
高晨晨	副组长	生产部经理	协助组长工作，技术负责
艾龙	副组长	生产部经理助理	协助组长工作，技术负责
张静宇	组员	工艺员	负责清洁生产审核的联络工作，参与备选方案的产生
单玉娇	组员	工艺员	现场调查、资料收集，协助物料平衡测算，提出削减方案，参与备选方案的产生，编写报告
刘艺潼	组员	安全员	现场调查、资料收集，协助物料平衡测算，提出削减方案，编写报告
边健	组员	设备员	现场调查、资料收集，协助物料平衡测算，提出削减方案，参与备选方案的产生
孙璐璐	组员	统计员	现场调查，协助物料平衡测算，提出削减方案

表 2-3 清洁生产审核专家组成员表

姓名	职务	来自公司
王闯	行业专家	徐州吉星新材料有限公司
刘瑞	环保专家	辽宁华一环境咨询事务所

2.2 审核工作计划

奥克药辅清洁生产审核小组成立后，即按要求及时编制审核工作计划表，该表包括审核过程的所有主要工作，包括进行的阶段、具体工作内容、完成时间、责任部门。

清洁生产审核工作计划见表 2-4。

表 2-4 清洁生产审核工作计划表

阶 段	工作内容	完成时间	责任人	考核人
1.筹划和组织	1.成立领导小组 2.制定工作计划 3.清洁生产宣传培训活动	2020.8.31	王勇、刘世辉	吕世森
2.预评估	1.现状调查、搜集资料 2.确定审核重点 3.设置清洁生产目标	2020.9.30	孙璐璐、张静宇、高晨晨	刘世辉
3.评估	1.建立物料平衡体系 2.分析废弃物产生原因 3.审核重点无/低费方案的实施	2020.11.30	王 勇、何雪梅、梁宏、高晨晨	刘世辉
4.方案产生和筛选	1.各类清洁生产方案的汇总 2.推荐供可行性分析的方案 3.中期评估前无/低费方案实施效果的核定与汇总	2021.1.31	王 勇、何雪梅、梁宏、高晨晨	刘世辉
5.可行性分析	1.方案的技术、环境、经济可行性分析 2.推荐可实施方案	2021.3.31	黄海燕、高晨晨	刘世辉
6.方案实施	1.组织方案的实施 2.汇总实施方案的成果并分析总结	2021.4.15	王 勇、何雪梅、梁宏、高晨晨	刘世辉
7.持续清洁生产	1.建立和完善清洁生产组织机构、管理制度 2.制定持续清洁生产计划	2021.4.30	王 勇、何雪梅、梁宏、高晨晨	刘世辉
8.总结	1、清洁生产审核前后目标对比； 2、全面总结工作内容，编制清洁生产报告	2021.5.30	王勇、刘世辉	吕世森

2.3 开展宣传教育

2020年8月，在清洁生产审核咨询公司的协助下，奥克药辅开始启动清洁生产审核工作，首先开展有关清洁生产和清洁生产审核基础知识的系统培训，培训对象是全工厂中层以上干部、技术人员、财务人员。培训内容包括：

- (1)清洁生产概论
- (2)清洁生产审核程序
- (3)行业清洁生产审核案例分析



清洁生产审核启动会现场

奥克药辅在清洁生产审核工作小组的组织下，首先利用各办公例会、工厂调度会及车间会议组织全体人员学习有关清洁生产审核知识，通过内部刊物向全公司员工进行“清洁生产和清洁生产审核知识”的宣贯，使生产一线人员了解清洁生产的意义和方法。采用召开现场座谈会等办法分析讨论、征集清洁生产方案。

清洁生产是一项新的事物，因此在企业开展清洁生产审核的过程中，遇到了各种各样的障碍，审核工作小组在审核的过程中及时发现不利于清洁生产审核的思想观念障碍，并尽早解决。清洁生产障碍及解决办法表见表 2-5。

表 2-5 清洁生产障碍及解决办法表

障碍类型	表现	解决办法
思想认识行动障碍	员工对清洁生产认识不够，认为清洁生产就是清扫卫生。	推行、开展清洁生产是企业领导、员工理念的转变，需经培训，加深认识。
	清洁生产工作涉及多部门协作，相互协调会有较多困难。	由常务总经理直接参与，成立专门领导机构和常设机构开展工作，保证各种人力、物力资源集中使用。
	各部门人员时间都非常紧张，投入时间难以保证。	落实人员、责任，各尽其职、各负其责，统一指挥，协调完成。
	清洁生产必须有大量投入，是只有投入没有效益的工作，会加重企业负担。	用具体实例和数据证明，通过实施无/低费方案，同样会给企业带来可观经济与环境效益。

	清洁生产只是生产一线的事，与其他人无关。	宣讲清洁生产是从原料到产品八大方面实行全过程、全方位的污染预防与控制。
资金障碍	没有清洁生产资金预算。	企业内部挖潜，扩大融资渠道，协调解决部分资金。
政策障碍	不了解实行清洁生产具体详细政策法规。	宣讲清洁生产政策法规，借鉴国内外成功清洁生产经验，结合本厂实际制定相关制度。

3 预审核

预审核是清洁生产审核的第二阶段，是发现问题和解决问题的起点。从企业生产全过程出发，通过对企业全貌进行现状调研和考察，寻找企业清洁生产的潜力和机会，从而确定本轮清洁生产审核的重点。本阶段工作重点是在企业现状调查与现场考察的基础上，评价企业的产污、排污状况，确定审核重点，设置清洁生产目标，实施无/低费清洁生产方案。

3.1 企业生产概况

本阶段搜集的资料，是全厂的和宏观的，主要内容如下：

3.1.1 企业概况

企业有一条年产 1 万吨药用辅料生产线，企业现有主要装置及公用工程情况见表 3-1。

表 3-1 企业主要装置及公用工程一览表

序号	类别	工程名称	工程规模	用途
1	主体工程	生产装置	年产 1 万吨药用辅料，主要包括 PEG-300、400、600，PEG-1500，PEG-4000，PEG-6000，PEG-20000，T-80，S-40 酯	—
2		生产车间	三层，钢筋混凝土框架结构，建筑面积 2496m ²	主反应车间
3		车间及辅房	二层，钢筋混凝土框架结构，建筑面积 1482m ²	切片及精加工
4		综合办公楼	四层，钢筋混凝土框架结构，建筑面积 2700m ²	办公及食堂
5	辅助工程	甲类库房	一层，钢筋混凝土框架结构，建筑面积 135m ²	原辅料及成品的存放
6		中央控制室	一层，钢筋混凝土框架结构，建筑面积 180m ²	
7		门卫 1	一层，砖混结构，47.25m ²	
8		门卫 2	一层，砖混结构，47.25m ²	
9		库房	一层，钢筋混凝土框架结构，建筑面积 2059m ²	二期预留
10		备品备件库	一层，钢筋混凝土框架结构，建筑面积 1527.32m ²	二期预留
11		环氧乙烷管线	由辽宁奥克化学股份有限公司输送至本厂罐区，厂内管线长度约 239m，厂外管线长度约 845m，均为架空管线	

12	公用工程	供电工程	依托辽阳芳烃基地供电系统，厂内新建变电所一座，装机容量为 1250kVA，年用电量为 200 万 kWh		
13		供水工程	依托辽阳芳烃基地市政供水管线，新鲜水年用量为 25744t。		
14		排水工程	清污分流，生产废水、生活污水排入污水收集池，达一定量后用管道输送至辽阳芳烃基地宏伟区污水处理厂处理。雨水单独设下水管道直接排放		
15		供暖工程	由辽阳芳烃基地统一供给，不设锅炉房		
16		供气工程	氮气由辽阳芳烃基地供应，年用量为 300000Nm ³ /a；		
17			压缩空气由厂区新建冷冻空压站供应，年用量为 300000Nm ³ /a；		
18		废气治理	非甲烷总烃	尾气吸收塔吸收，尾气处理系统由Φ400×20000×5 尾气吸收塔、5m ³ 尾气吸收塔循环罐、尾气吸收塔循环泵组成。循环泵将尾气吸收塔循环罐中的吸收水打入塔顶向下喷淋，去除效率 90%	
19	粉尘		布袋除尘器 5 台（粉碎机自带）		
20	食堂油烟		油烟净化器 1 台，处理效率 75%		
21	废水治理	生产废水	生活污水经过化粪池处理后和循环水排污、真空系统排污等其它污水一起排入污水收集池，用管道输送至宏伟区污水处理厂进行统一处理。污水收集池容积 300m ³ ；		
22		生活污水	化粪池 1 座，位于 GMP 车间南侧，有效容积为 10m ³		
23		食堂废水	隔油池 1 座，位于综合办公楼西侧		
24	环保工程	地下水	各罐区、事故池、循环水池底部防渗		
25		噪声	选用低噪音设备，厂房隔声、设备减震、消声		
26		固体废物	一般固体废物	废包装外卖给回收单位	
27			除尘器截留粉尘，经过滤后返回产品		
28			危险废物	设置危废暂存间 20m ² ，各种废液单独储存在专用容器中，交由大连东泰产业废弃物处理有限公司处理	
29			生活垃圾	设置垃圾桶，员工生活垃圾统一收集	
30		排污口规范化	厂区污水总排口安装环境图形标志，设置在线监测系统		
31		环境风险	各种火灾、消防救援器材，防火、防爆、防中毒设备，急救及救援用品		
32			设置消防水池 1 座，容积为 1300m ³		
33			各装置采用 DCS 自动控制系统、安装紧急切断及紧急停车系统		
34			环氧乙烷储罐区及生产装置区外设置围堰		
35			事故池 1 座，容积为 2090m ³		

3.1.2 企业生产现状

(一)主要产品及产量

奥克药辅主要产品为聚乙二醇系列产品，近三年产品汇总表见表 3-2。

表 3-2 企业主要产品汇总表

项 目	产 品							
	产品号：1	产品号：2	产品号：3	产品号：4	产品号：5	产品号：6	产品号：7	
产品种类	液态		固态					
名称	聚乙二醇系列 (PEG400)	聚乙二醇系 列(PEG600)	聚乙二醇系列 (PEG1500)	聚乙二醇系列 (PEG4000)	聚乙二醇系列 (PEG6000)	聚乙二醇系列 (PEG8000)	聚乙二醇系列 (PEG20000)	
运输方法	汽车	汽车	汽车	汽车	汽车	汽车	汽车	
包装方法	塑料桶	塑料桶	纸袋、纸箱、 纸板桶	纸袋、纸箱、 纸板桶	纸袋、纸箱、纸 板桶	纸袋、纸箱、纸 板桶	纸袋、纸箱、纸板 桶	
就地储存方法	周转库	周转库	周转库	周转库	周转库	周转库	周转库	
包装能否回收	否	否	否	否	否	否	否	
储存期限	一年	一年	一年	一年	一年	一年	一年	
客户 是否 准备	接受其他规 格的产品	否	否	否	否	否	否	
	接受其他包 装方式	否	否	否	否	否	否	
年 产 量	2018年(t)	1516.875	308	859.293	1613.097	1820.63	100.18	0
	2019年(t)	1627.88	200.025	698.47	1686.815	1510.52	68.08	2.56
	2020年(t)	1226.597	191.8	644.08	3265.65	1756.7	280.235	35.205

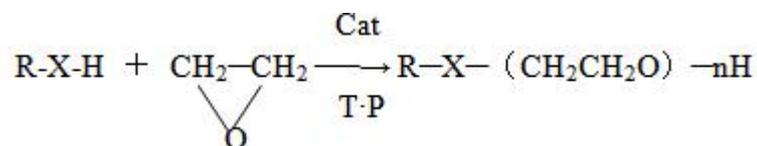
企业近三年各工序生产时间见表 3-3。

表 3-3 企业近三年各工序生产时间

车间名称	工作职责	生产天数		
		2018 年	2019 年	2020 年
聚合车间	主反应车间	223	208	242
GMP 车间	切片及精加工	195	182	197

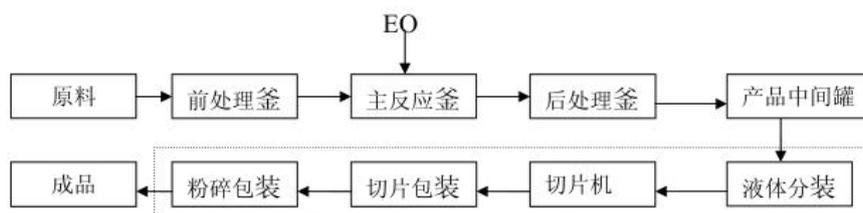
(二) 主要工艺流程

本项目反应方程式如下：



其中 R·X 代表与活泼氢相连的亲油基团，X 可以为 O、N 等；Cat—催化剂；T—温度；P—压力；

总工艺流程图如下：



注：虚线工段属洁净生产区域

图 3-1 工艺流程图

工艺流程说明：

(1) 起始剂的配置

来自原料罐的原料和经催化剂输送泵送来的催化剂（氢氧化钠），分别按量加入前处理罐，占位排气经管道送尾气工序处理。随后启动前处理循环泵并通过前处理加热器利用后续乙氧基化反应产生的反应热将起始剂加热升温，通过真空系统脱除水分。

当起始剂温度达到 120~185℃时，起始剂的配置完成。反应用料通过前处

理循环泵将前处理罐中配置好的起始剂，经管道送入反应收集器。

真空系统是由真空泵组成。真空系统中设置具有冷却功能的有机物分离罐将真空脱水过程中的低组分有效地凝结到有机物收集罐中，不凝气体排放到尾气吸收塔中。

(2) 乙氧基化反应

反应系统首次开车用氮气置换、并使氧含量 $<200\text{ppm}$ ，置换完毕后将不用再次置换。然后将制好的起始剂按量送入反应收集器。当反应收集器液面达到规定高度，DCS 控制系统启动循环泵，将起始剂送入反应器内并立即与喷入的 EO 进行乙氧基化反应。反应产生的热量通过反应回路换热器将反应热及时移出。

DCS 操作的批量程序将通过控制 EO 的加入流量，冷、热调节比并严格地将反应器的操作压力保持在 $400\sim 500\text{Kpa}$ 、操作温度保持在 $120\sim 185^{\circ}\text{C}$ 的范围内，直到 EO 的加入量达到设定值便停止加料。但反应并未结束，循环还在继续，待熟化一段时间后，反应器的压力降至 $<30\text{Kpa}$ ，并维持在一定数值时，可以认为反应已经完成，加入的 EO 基本耗尽。

反应结束后，循环还在继续，剩余的气体将排至尾气处理系统，当反应器压力降至近于常压时，反应器温度降至低于 110°C ，将反应液用反应循环泵从反应收集器抽出送到中和器。

(3) 后处理工艺

来自反应工序的反应液，批量送入中和器达到最低液位即启动中和器搅拌，待反应液温度降至 80°C 时，经过充分混合 30 分钟后，进行指标检测，合格后，送入中间罐区。

(4) 尾气处理系统

反应系统和真空泵系统排放的含有环氧乙烷 (EO) 的废气，分别经管道尾气吸入塔下部、与自上而下的洗涤水逆流接触，使塔顶排出的尾气 EO 含量降到 $10\sim 30\text{ppm}$ ，可直接排入大气。自上而下的洗涤水与尾气中的 EO 反应生成乙二醇，并聚集于洗涤水中，出塔便流入尾气吸收塔循环罐。然后用尾气吸收塔循环泵抽出，加压再送回塔顶，如此循环洗涤至乙二醇达到一定浓度后，统一收集处理。

(5) 洁净区生产

经过后处理后的液体产品，从中间储罐由泵输送至洁净区内（D级），需要液体灌装的产品直接进入灌装间进行分装；需要切片的产品则进入切片间进行切片，并经过粉碎、内包、外包等工序，经检验合格后进入成品库保存。

每种产品工艺流程图分别见图 3-2~图 3-3。

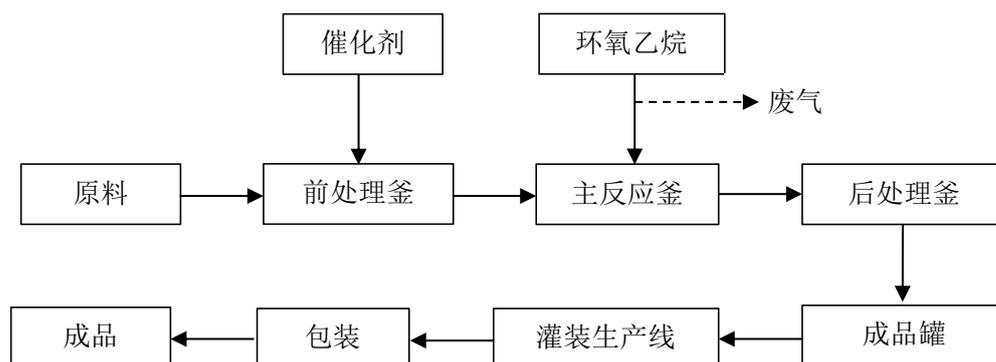


图 3-2 PEG400、PEG 600 生产工艺及产污节点图

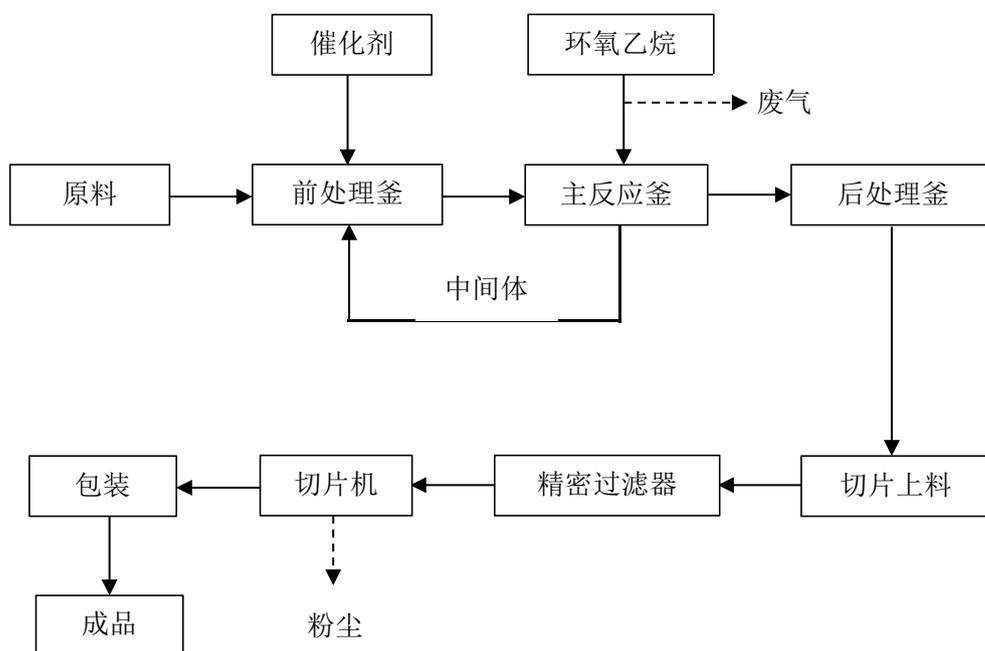


图 3-3 PEG1500、PEG 4000、PEG 6000、PEG 20000 生产工艺及产污节点图

3.1.3 企业近三年原辅材料和能源消耗

(一) 主要原辅材料

奥克药辅生产的主要原料消耗为环氧乙烷、乙二醇、硬脂酸等。2020 年主要输入物料汇总表见表 3-4。原辅物理化性质见表 3-5。

表 3-4 企业 2020 年输入物料汇总表 (数据来源: 企业统计)

项 目	物料			
	物料号: 1	物料号: 2	物料号: 5	物料号: 6
物料种类	原料	原料	辅料	辅料
名称	环氧乙烷	乙二醇	氢氧化钠	乳酸
物料功能	原料	原料	催化剂	中和剂
2020 年消耗量 (t)	6899	506	1.37	3.8
2020 年单价 (元/t)	7074.84	4639.59	11246.97	15284.85
运输方法	管输	汽车	汽车	汽车
包装方法	管道	吨桶	纸板桶内衬塑料袋	塑料桶
储存方法	储罐	储罐	库房	库房
内部运输方法	管道	管道	叉车	叉车
包装材料管理	-	-	-	周转
库存管理	-	-	-	先进先出
供应商是否回收	到储存期限的物料	否	否	否
	包装材料	否	否	是
可能的替代物料	否	否	否	否
可能选择的供应商	按标准采购			

表 3-5 原辅材料主要物质特性

名称	危险性类别	理化性质				燃爆特性				毒理性				备注
		密度 g/cm ³	沸点 °C	饱和蒸气压 kPa	燃烧热 kJ/mol	闪点 °C	自然温度 °C	爆炸极限 vol%	火灾危险分类	健康危害	毒理指标	接触限值 mg/m ³	毒物分级	
环氧乙烷	易燃易爆液体	0.87	10.4	145.91	1262.8	<-17.8	571	3~100	甲	刺激中枢神经，心肌损害和肝功能异常	LD ₅₀ 330mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ 2631.6mg/m ³ (大鼠吸入)	1	II	原材料
乙二醇	可燃液体	1.12	245.8	0.13	-2373.9	124	228	1.6~10.8	丙	口服引起恶心，呕吐、腹痛、腹泻及肝、肾损害，可致死	LD ₅₀ 16600mg/kg (大鼠经口)	10 (前苏联)	IV	原材料
氢氧化钠	碱性腐蚀品	2.12	1390	0.13	—	—	—	—	戊	有强烈刺激性和腐蚀性	3.8mg/kg (大鼠静脉)	2	IV	原材料
乳酸	—	1.209	122	—	15.13	>110	—	—	丙	乳酸在胃中大部分可被分解，无毒，但对局部损坏组织有过敏作用	大鼠经口服 LD ₅₀ 3730mg/kg 急性口服 LD ₅₀ 4936 (雄) mg/kg 和 3543 (雄) mg/kg	—	—	原材料

(二) 原辅料和能源消耗

企业能源消耗主要为蒸汽、氮气、电。企业历年原辅材料和能源消耗表见表 3-6。

表 3-6 企业历年原辅料和能源消耗表 (数据来源: 企业统计)

项目	名称	年耗量				单位产品消耗量			
		2018 年	2019 年	2020 年	单位	2018 年	2019 年	2020 年	单位
原辅料	环氧乙烷	5768	5033	6899	t	0.93	0.93	0.93	t/t 聚乙二醇
	二乙二醇	609	467	506	t	97.94	85.93	68.38	kg/t 聚乙二醇
	氢氧化钠	0.77	0.75	1.37	t	0.12	0.14	0.19	kg/t 聚乙二醇
	乳酸	3.8	2.2	3.8	t	0.61	0.40	0.51	kg/t 聚乙二醇
能源	蒸汽	3466	3201	3570	t	0.56	0.55	0.48	t/t 聚乙二醇
	氮气(聚合车间)	506760	457491	477224	Nm ³	81.50	78.95	64.49	Nm ³ /t 聚乙二醇
	电(全厂)	2279080	2111520	2425779	kWh	366.53	364.41	327.80	kWh/t 聚乙二醇
	电(聚合车间)	1649944	1523368	1772458	kWh	265.35	262.91	239.51	kWh/t 聚乙二醇
	电(GMP 车间)	629136	588152	653321	kWh	101.18	101.50	88.28	kWh/t 聚乙二醇
水资源	新鲜水用量	27566	25508	23003	t	4.43	4.40	3.11	t/t 聚乙二醇
	生活水用量	3570	3322	3311	t	0.57	0.57	0.45	t/t 聚乙二醇
	生产水用量	23996	22186	19692	t	3.86	3.83	2.66	t/t 聚乙二醇
	循环用水量	129780	127270	132100	t	20.87	21.96	17.85	t/t 聚乙二醇
	循环水利用率	85.29	85.16	87.03	%	-	-	-	-

备注: ①循环水利用率=循环用水量/(生产水用量+循环用水量)*100%

②2018 年液态产品产量较高所消耗原料二乙二醇量较大, 2020 年固态产品较多所以辅料氢氧化钠消耗量较大, 但由于工艺改进, 辅料乳酸消耗量减少

为了明晰企业各系列产品原辅料消耗情况，审核小组对 2020 年产品单耗进行了调查，具体见表 3-7。

表 3-7 2020 年各系列产品原辅料消耗情况

单耗	产品类型						单位
	400	600	1500	4000	6000	8000	
环氧乙烷	0.7460	0.8228	0.7346	0.7402	0.7809	0.8241	t/t
乙二醇	0.2524	0.1766	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	t/t
400Z	0.0000	0.0000	0.2647	0.0000	0.0000	0.0000	t/t
1500Z	0.0000	0.0000	0.0000	0.2593	0.2185	0.1752	t/t
氢氧化钠	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	t/t
乳酸	0.0006	0.0004	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	t/t

备注：400Z 和 1500Z 为中间体

（三）企业水平衡图

为明晰企业废水的产生量、回用量和排放量，审核工作小组根据企业用水情况，绘制了企业 2020 年水平衡图，见图 3-4。

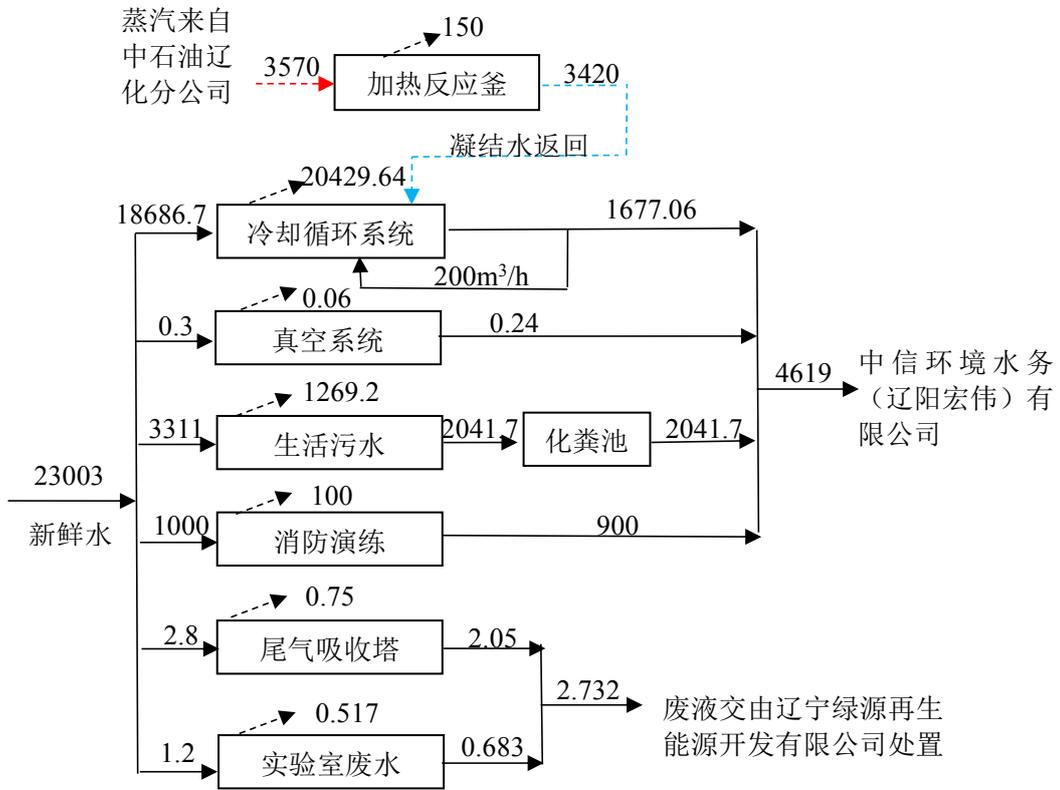


图 3-4 2020 年全厂水平衡图 单位: t/a

3.1.4 主要设备状况

通过与国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》的要求核对，公司未选用国家、地方明令禁止或限制使用的落后生产工艺和设备。公司现有主要设备和装置情况见表 3-7。

表 3-7 公司现有主要设备和装置情况

序号	设备名称	所属车间	规模 (型号)	投产时间	生产能力 (t/h)	工艺技术水平	是否属于淘汰设备
1	反应器	聚合	φ1200*5875	2015.01	5.85	高水平	否
2	反应收集器	聚合	φ5900*2600	2015.01	12.7	高水平	否
3	后处理釜	聚合	φ7400*2000	2015.01	13.6	一般	否
4	后处理釜	聚合	φ7606*3000	2015.01	40.13	一般	否
5	反应釜	聚合	φ2100*1200	2015.01	2	一般	否
6	反应釜	聚合	φ4217*1400	2015.01	3.5	一般	否
7	后处理釜	聚合	φ6063*2000	2015.01	11.98	一般	否
8	前处理釜	聚合	3824*1800	2015.01	8	一般	否
9	导热水膨胀罐	聚合	4336*1600	2015.01	8	一般	否
10	尾气吸收塔循环罐	聚合	3757*φ1400	2015.01	5.1	一般	否
11	EO 储罐	聚合	8624*φ2800	2015.01	50.1	一般	否
12	EO 储罐	聚合	8624*φ2800	2015.01	50.1	一般	否
13	尾气吸收塔	聚合	12600*(DN800/DN1200)	2015.01	6.3	一般	否
14	消防稳压罐	聚合	1200*2100	2015.05	0.65	一般	否
15	后处理循环泵	聚合	SHE 150-400	2014.12	200	一般	否
16	前处理泵	聚合	SHE 150-400	2014.12	200	一般	否
17	PEG400 中间体泵	聚合	BHG 65-40-200	2014.12	30	一般	否

18	PEG1500 中间体泵	聚合	SHE 50-400	2014.12	30	一般	否
19	尾气吸收 塔循环泵	聚合	SH 50-160	2014.12	30	一般	否
20	二乙二醇 泵	聚合	BHG 65-40-200	2014.12	20	一般	否
21	反应循环 泵	聚合	SHE 150-400	2014.12	200	一般	否
22	导热水泵	聚合	SHE 200-400	2014.12	320	一般	否
23	后处理泵	聚合	75TLS5-30C	2015.05	30	一般	否
24	冷却塔	聚合	3600*3600*5190	2015.02	250	一般	否
25	冷却塔	聚合	3600*3600*5190	2015.02	250	一般	否
26	冷却塔	聚合	3600*3600*5190	2015.02	250	一般	否
27	消防 1#泵	聚合	9/60-150L	2015.02	324	一般	否
28	消防 2#泵	聚合	9/60-150L	2015.02	324	一般	否
29	消防 3#泵	聚合	9/60-150L	2015.02	324	一般	否
30	消防 1#稳 压泵	聚合	9/5-(I)50X7	2015.02	18	一般	否
31	消防 2#稳 压泵	聚合	9/5-(I)50X7	2015.02	18	一般	否
32	反应系统 真空泵	聚合	2BW5 202-OB4-980	2015.02	762	一般	否
33	中和系统 真空泵	聚合	2BW5 202-OB4-980	2015.02	762	一般	否
34	反应系统 真空泵	聚合	2BW5 121-OB4-980	2015.02	280	一般	否
35	中和系统 真空泵	聚合	2BW5 121-OB4-980	2015.02	280	一般	否
36	空压机	聚合	PDLGWV55	2015.07	540	一般	否
37	切片机	净化	Φ1900	2015.07	2	一般	否
38	切片机	净化	Φ1500	2015.07	0.5	一般	否
39	切片机	净化	Φ1000	2015.07	0.1	一般	否
40	粉碎机	净化	CFS-1000	2015.07	2	一般	否

41	微粉机	净化	WFJ-30	2015.07	0.1	一般	否
42	除尘器	净化	PPT-80	2015.07	/	一般	否
43	除尘器	净化	PPT-80	2015.07	/	一般	否
44	除尘器	净化	PPT-40	2015.07	/	一般	否
45	除尘器	净化	PPT-40	2015.07	/	一般	否
46	除尘器	净化	PPT-40	2015.07	/	一般	否
47	纯化水制备系统	净化	3000L/HRO2+EDI	2015.07	3	一般	否

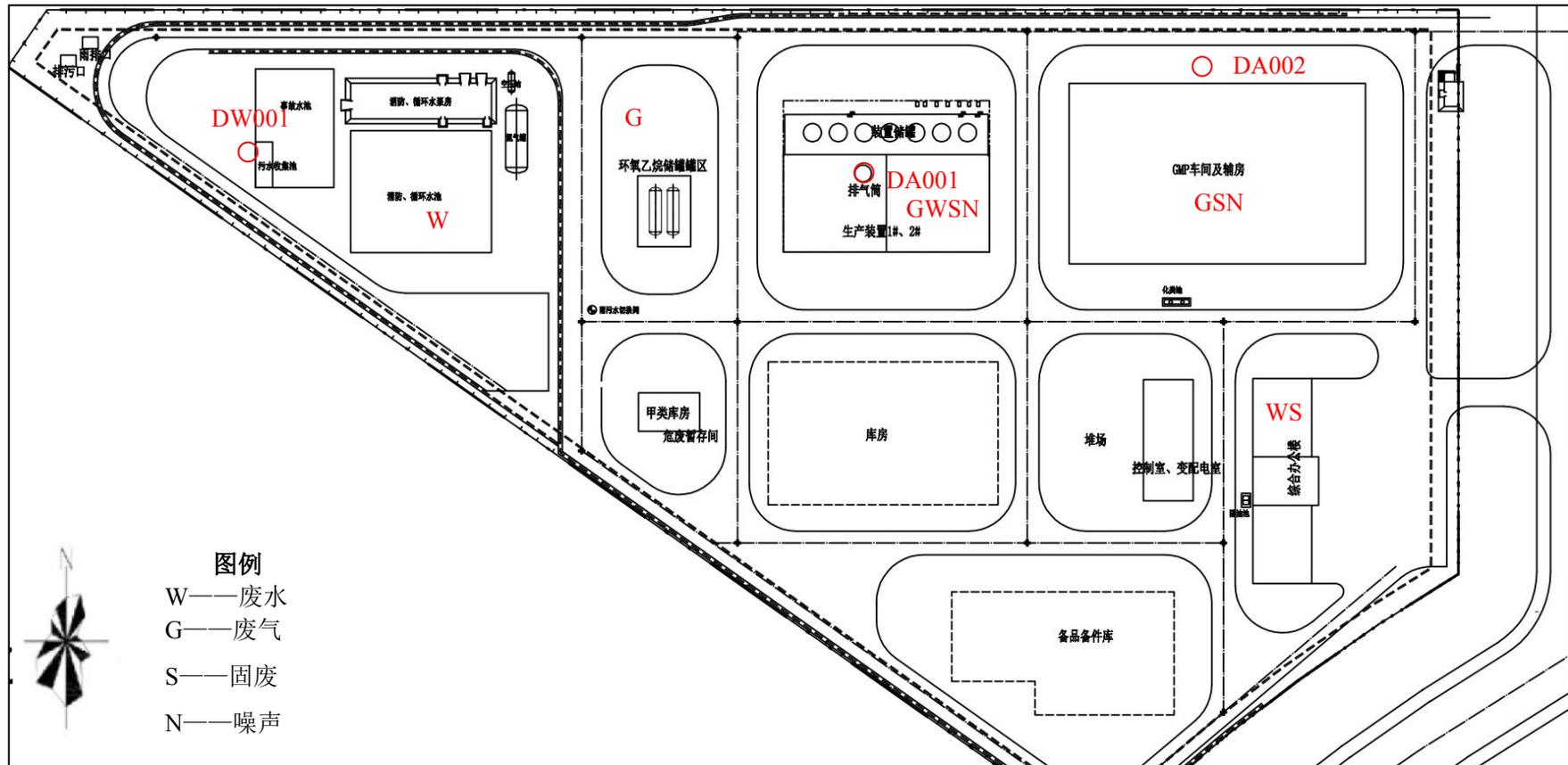
3.2 企业环境保护状况

3.2.1 企业污染源产生、排放及治理情况

奥克药辅的主要污染物有废水、废气、固废和噪声。企业污染源点位见图 3-5。



废水、废气排放口



I 废水

(1) 生产废水

企业排放的生产废水主要为生产过程中产生的循环系统排水、真空系统排水。废水集中收集至污水收集池，污水收集池容积 300m³，正常情况下污水可以达到污水处理厂进水水质要求，经管道输送至中信环境水务（辽阳宏伟）有限公司。

(2) 生活污水

生活污水排入化粪池（有效容积为 10m³），食堂污水设置隔油池 1 座（有效容积为 1m³），食堂污水经隔油池处理后与其他生活污水一同排入化粪池，最后经管道排至中信环境水务（辽阳宏伟）有限公司，废水总排口设在线监测系统。企业废水污染物排放情况见表 3-8。

表 3-8 企业废水污染物排放一览表

污染物名称	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	废水排放量 (t/a)	排放去向
pH 值	8.04	/	4619	经管道输送至中信环境水务（辽阳宏伟）有限公司处理后达标排放
COD _{Cr}	67	0.58		
总磷	0.43	0.0019		
氨氮	6.04	0.03		
SS	9	0.04		
总氮	9.11	0.01		
色度	10 度	/		
五日生化需氧量	21.9	0.10		

备注：数据来源于 2020 年第二季度例行监测报告，报告编号：优检字 X20200604，检测单位：辽宁优业环境检测有限公司



废水在线监测系统

II 废气

(1) 有组织排放废气

1) 工艺废气

企业废气主要为反应系统和真空系统在抽真空过程中产生的少量的非甲烷总烃气体。废气为间歇有规律排放，5次/d，3min/次。产生的有组织排放的非甲烷总烃气体通过尾气吸收塔（尾气吸收塔的吸收率可达90%以上）处理后，由20m高排气筒排放。

企业采取尾气吸收塔进行处理，尾气处理系统由 $\Phi 400 \times 20000 \times 5$ 尾气吸收塔、 5m^3 尾气吸收塔循环罐及尾气吸收塔循环泵组成。循环泵将尾气吸收塔循环罐中的吸收水打入塔顶向下喷淋。排放的含有环氧乙烷（EO）的废气，分别经管道尾气吸入塔下部、与自上而下的洗涤水逆流接触，使塔顶排出的尾气EO含量降到20ppm以下，可直接排入大气。自上而下的洗涤水与尾气中的EO反应生成乙二醇，并聚集于洗涤水中，出塔便流入尾气吸收塔循环罐。然后用尾气吸收塔循环泵抽出，加压再送回塔顶，如此循环洗涤至乙二醇达到一定浓度后，统一收集处理。企业2020年有组织废气污染物排放情况见表3-9。

表 3-9 企业有组织废气污染物排放情况

序号	检测点位	检测时间	污染物	排放浓度 (mg/m ³)
1	尾气吸收塔出口	2020年6月6日	非甲烷总烃	3.91
2	微粉机除尘器排口		颗粒物	2.60
3	切片包装除尘器排口		颗粒物	4.07
4	粉碎机除尘器排口		颗粒物	2.66
5	粉尘总排气筒		颗粒物	1.85
6	投料站除尘器排口		颗粒物	2.44

备注：数据来源于 2020 年第二季度例行监测报告，报告编号：优检字 X20200604，检测单位：辽宁优业环境检测有限公司

2) 破碎粉尘

企业在片状及粉状产品在粉碎工序会产生粉尘，每台粉碎机、切片机、包装机都配带 1 台布袋除尘器，布袋除尘器效率为 99%，废气汇总后经 1 根 15m 高排气筒排放。生产除尘设施情况见表 3-10。

表 3-10 生产除尘设施情况表

编号	粉尘设备	隶属主机	主机工艺用途	除尘器		处理风量 (m ³ /h)
				名称	台数	
1	切片机除尘器	切片机配套	除尘	布袋除尘器	1	5000
2	微粉包装机除尘器	微粉包装机	除尘	布袋除尘器	1	3000
3	粉碎机除尘器	粉碎机	除尘	布袋除尘器	1	5860
4	微粉机除尘器	微粉机	除尘	布袋除尘器	1	5860

(2) 无组织排放废气

企业无组织排放的废气主要为储罐装卸产生少量的非甲烷总烃，为有效的控制废气无组织排放，采取以下措施：

①在设备设计及安装时，确保做好设备的密闭性，液体输送泵采用密闭性能好的屏蔽泵，对管道、阀门和法兰接口采用不易泄漏的石墨缠绕垫片，对易损部件及时进行更新。

②生产中做好工艺指标控制，保证生产稳定有序进行，消除及避免潜在的事故隐患，减少无组织排放。

③运行期间加强设备巡检，发现事故苗头，及时采用补救措施，制定严格的内部管理制度，强化设备的维护和维修管理，杜绝生产设备、管道阀门的跑冒滴漏，使生产设备和设施达到化工行业无泄漏企业的标准要求。企业无组织废气污染物排放情况见表 3-11。

表 3-11 企业无组织废气污染物排放情况

序号	检测时间	检测点位	检测结果	单位
1	2020年3月10日	上风向	1.44	mg/m ³
2		下风向	1.62	mg/m ³
3		下风向	1.59	mg/m ³
4		下风向	1.61	mg/m ³

备注：数据来源于 2020 年第一季度例行监测报告，报告编号：优检字 X20200301，检测单位：辽宁优业环境检测有限公司

III 固废

(1) 生活垃圾

2019 年生活垃圾产生量 33.99t。生活垃圾设立密闭性固定存放点，每天清理，全部由环卫部门进行统一处理，不会造成二次污染。

(2) 危险废物

危险废物包括设备清洗废液、尾气吸收塔废液、实验室废液及废包装。集中处理之前暂存于厂区内的危险废物暂存间内，该暂存间占地面积约 20m²（设有标志牌），危险废物在库内分类暂存，废液贮存于专用容器中暂存，该危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设计施工建设，做好防雨、防风，基础要做防渗处理。所有危废定期交由有资质的危废处置单位——辽宁绿源再生能源开发有限公司集中处理。



危废暂存库

(3) 一般固废

企业一般固体废物为除尘器收集粉尘，这部分粉尘经过滤后作为产品。

表 3-12 2020 年固废产生及处置情况表

序号	固废种类	来源	产生量 (t/a)	分类	去向及处置方式
1	分析废液 (HW49)	化验室	0.683	危险废物	交由辽宁绿源再生能源开发有限公司集中处理
2	设备清洗废液 (HW02)	聚合车间	2.05	危险废物	
3	尾气吸收塔废液 (HW02)	尾气吸收塔		危险废物	
4	废包装袋	聚合车间	0.5	危险废物	
5	除尘器收集粉尘	除尘器	1.386	一般固废	经过滤后作为产品

IV 噪声

企业主要噪声源有泵类、空压机、风机、生产设备等，声压等级为 70~105dB (A)。本项目噪声污染防治，主要从降低噪声源、控制传播途径、厂区合理布局三方面考虑，主要采取设备合理设计及选型、基础减震、厂房隔音、合理布置、绿化降噪等措施。

①各产噪设备在设计和选型时均选择低噪产品，对鼓风机、压缩机等放空管，

均要求配套设计和配置隔声罩等。

②对于噪声设备均做减震处理，机座加隔振垫（圈）或设减振器，在机械设备与基础或联接部之间采用弹簧减振、橡胶减振、管道减振、阻尼减振等技术，可减振至原动量 1/10-1/100，降噪 20~40dB(A)。

③风机、压缩机、泵分类放置在厂房中，厂房要求为 24~37cm 厚的实体墙，其隔声量不低于 30dB(A)。进出接口采用软接头。

④在总图布置时考虑声源方向和车间噪声强弱、绿化等因素，进行合理布局，起到降噪作用。

厂界噪声监测结果见表 3-13。

表 3-13 厂界噪声监测结果 单位：dB (A)

监测点位	监测时间	2020 年 6 月 6 日	
		昼间	夜间
东厂界		50	41
南厂界		48	42
西厂界		46	41
北厂界		50	43

备注：数据来源于 2020 年第二季度例行监测报告，报告编号：优检字 X20200604，检测单位：辽宁优业环境检测有限公司

审核小组对企业历年的污染物排放情况进行了统计，汇总结果见表 3-14。

表 3-14 企业历年污染物排放情况汇总表（数据来源：企业统计）

类别	名称	年排放情况				单位产品排放量			
		2018年	2019年	2020年	单位	2018年	2019年	2020年	单位
废水	废水总量	5614	5500	4619	t	0.903	0.949	0.624	t/t
	生活废水排放量	2569.8	2657.6	2041.7	t	0.413	0.459	0.276	t/t
	生产废水排放量	3044.2	2842.4	2577.3	t	0.490	0.491	0.348	t/t
	COD _{Cr} 排放量	0.55	0.53	0.58	t	0.088	0.091	0.078	kg/t
	总磷排放量	2.19	2.01	1.99	kg	0.352	0.347	0.269	g/t
	氨氮排放量	0.06	0.06	0.03	t	0.010	0.010	0.004	kg/t
	SS排放量	0.03	0.03	0.04	t	0.005	0.005	0.005	kg/t
	总氮排放量	0.02	0.01	0.01	t	0.003	0.002	0.001	kg/t
	五日生化需氧量排放量	0.07	0.06	0.10	t	0.011	0.010	0.014	kg/t
废气	非甲烷总烃	1.9	1.8	1.7	kg	0.306	0.311	0.230	g/t
	颗粒物	0.026	0.0252	0.022	t	0.004	0.004	0.003	kg/t
固废	HW02 含乙二醇废液	1.2	0	0	t	0.193	0.000	0.000	kg/t
	HW02 含聚乙二醇废液	0	0	2.05	t	0.000	0.000	0.277	kg/t
	HW49 分析废液	1.2	0.475	0.683	t	0.193	0.075	0.092	kg/t

3.2.2 相关环境保护标准和要求

企业废水执行《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）中表 2 标准，化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、色度、五日生化需氧量排放浓度均达标，废水污染物排放标准及执行情况见表 3-15。

表 3-15 废水污染物排放标准 单位：mg/L

序号	主要污染物	监测点位	现状 (2020 年)	标准限值	达标情况	执行标准
1	pH 值	废水排放口	8.04	-	达标	《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627-2008) 中表 2
2	悬浮物		9	300	达标	
3	化学需氧量		67	300	达标	
4	氨氮		6.04	30	达标	
5	总磷		0.43	5.0	达标	
6	总氮		9.11	50	达标	
7	色度		10 度	100 度	达标	
8	五日生化需氧量		21.9	250	达标	

备注：数据来源于 2020 年第二季度例行监测报告，报告编号：优检字 X20200604，检测单位：辽宁优业环境检测有限公司

2020 年 7 月 1 日前，企业废气执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 标准限值，尾气吸收塔出口排放的非甲烷总烃和除尘器出口颗粒物排放浓度达标；2020 年 7 月 1 日之后，企业废气执行《制药工业大气污染物排放标准》GB37823-2019 表 1 标准限值，尾气吸收塔出口排放的非甲烷总烃和除尘器出口颗粒物排放浓度达标。废气污染物排放标准及执行情况见表 3-16。

表 3-16 废气污染物排放标准 单位：mg/m³

序号	主要污染物	监测点位	现状 (2020 年)	2020年7月1日前执行的标准		2020年7月1日之后执行的标准	
				《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表2	达标情况	《制药工业大气污染物排放标准》GB37823-2019 表1	达标情况
1	非甲烷总烃	尾气吸收塔出口	3.91	120	达标	100	达标
2	颗粒物	粉尘总排气筒	1.85	120	达标	30	达标

备注：数据来源于 2020 年第二季度例行监测报告，报告编号：优检字 X20200604，检测单

位：辽宁优业环境检测有限公司

企业噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 3 类标准，企业昼间及夜间噪声排放均达标，厂界噪声排放标准及执行情况见表 3-17。

表 3-17 厂界噪声排放标准 单位：(dB)

时段	现状	标准限值	达标情况	标准号
昼间	46-50	65	达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
夜间	41-43	55	达标	

备注：数据来源于 2020 年第二季度例行监测报告，报告编号：优检字 X20200604，检测单位：辽宁优业环境检测有限公司

奥克药辅排污许可证的总量控制指标为 VOCs0.0019t/a，COD0.842491t/a，氨氮 0.076t/a，2020 年奥克药辅实际有组织排放 VOCs0.259t/a，COD0.53t/a、氨氮 0.06t/a，VOCs、COD、氨氮排放总量符合排污许可总量指标要求。

表 3-18 总量控制指标 单位：t/a

主要污染物	排污许可证总量指标	现状排放（2020年）	达标情况
VOCs	0.0019	0.0017	达标
COD	0.842491	0.58	达标
氨氮	0.076	0.03	达标

3.2.3 企业的管理状况

3.2.3.1 企业管理制度

企业环境管理工作由公司主管生产的领导直接管理，在车间和各主要排污岗位设置兼职的环保员，负责对环保设施的操作、维护保养和污染物排放情况进行监督检查，同时要做好记录，建立排污档案。企业设立全公司和车间的三级环境管理网，把环境管理工作纳入公司、车间的日常生产管理中，把各项环境保护指标以责任书的形式层层分解到有关单位和个人，实行岗位责任制。



企业主要管理制度见表 3-19。

表 3-19 企业主要管理制度一览表

类别	制度名称	责任部门	执行情况
环境管理制度	环境保护责任制度	各部门	一般
	环保设施管理制度	各部门	一般
	环境保护教育培训制度	各部门	一般
	环境保护统计暂行规定	各部门	一般
	环保例会制度	生产部	一般
	设备检修环境保护管理制度	生产部	一般
	生产过程中环境保护管理制度	各部门	一般
	固体废物管理与处置制度	各部门	一般
	危险废物管理制度	生产部	良好
	环境保护检查与考核细则	生产部	一般
	清洁生产管理制度	生产部、经营部	一般
	环境污染事故划分标准	生产部	一般
	环境风险排查及隐患整改制度	生产部	一般
	奥克公司环境保护应急预案管理制度	生产部	良好

	防鼠防虫管理制度	各部门	一般
	清污分流管理制度及操作规程	各部门	一般

3.2.3.2 应急预案

奥克药辅已制定了完整的突发环境事件应急预案，应急预案以《辽阳市企事业单位突发环境事件应急预案管理暂行办法》（辽市环发[2013]100号）为依据，规范和加强企业对突发环境污染事故的综合处置能力，贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”方针，促进企业安全应急预案体系建设，充分发挥应急预案在事故预防和应急处置中的作用，切实提高企业的应急处置能力，明确企业各个部门的应急工作职能，及时、科学、有效地指挥、协调应急救援工作，提高应急救援反应速度，确保迅速有效地处理各类环境污染事故，实现应急救援“快速、有序、有效”，将事故对人员、财产和环境造成的损失降至最小程度，最大限度地减少对环境的影响，达到防止和控制对空气、土壤、地表水及地下水的污染。

根据风险评估专篇中的分析，确定危险物质为环氧乙烷、甲醇、硫酸分析废液等。应急预案中进行了环境风险源分析，制定了风险防范措施，给出了应急处置程序，以应对可能发生的环境风险事故发生，采取有效的措施及时处置。该预案于2019年12月20日在辽阳市生态环境局宏伟区分局备案，备案编号：211004-2019-172-M。

事故废水风险防范设施建设情况如下：

（1）事故池建设情况

厂区西北角建有事故池一座，容积为2090m³。

（2）厂区雨水排口工程措施

厂区雨水排口设置切换阀，在事故情况下截断厂区排口，杜绝事故情况下消防废水排出厂区，建有污水收集池300m³一座，可以收集厂区内的生产废水及初期雨水。

（3）三级防控体系

为确保事故废水不排入地表水系，本厂建有三级防控体系。

一级防控措施：主要利用装置区及罐区围堰、污水排放系统作为一级防控措施，主要防控消防污水及泄漏的物料；

二级防控措施：利用污水池作为二级防控。厂区内雨污分流，厂区内设置污水池、提升泵及切换阀门，厂区总排水口设有阀门，可将事故时产生的污染雨水、初期雨水、生产废水及事故污水引入其中暂存；

三级防控措施：当污水池废水超标或容量不足时可关闭厂区总阀门开启事故水池阀门将事故时产生的污染雨水、事故污水、未达标污水、生产废水等均利用泵引入事故池，防止事故时的污染雨水和溢流至雨水系统的污水直接进入宏伟区污水处理厂。

三级防控见图 3-6。

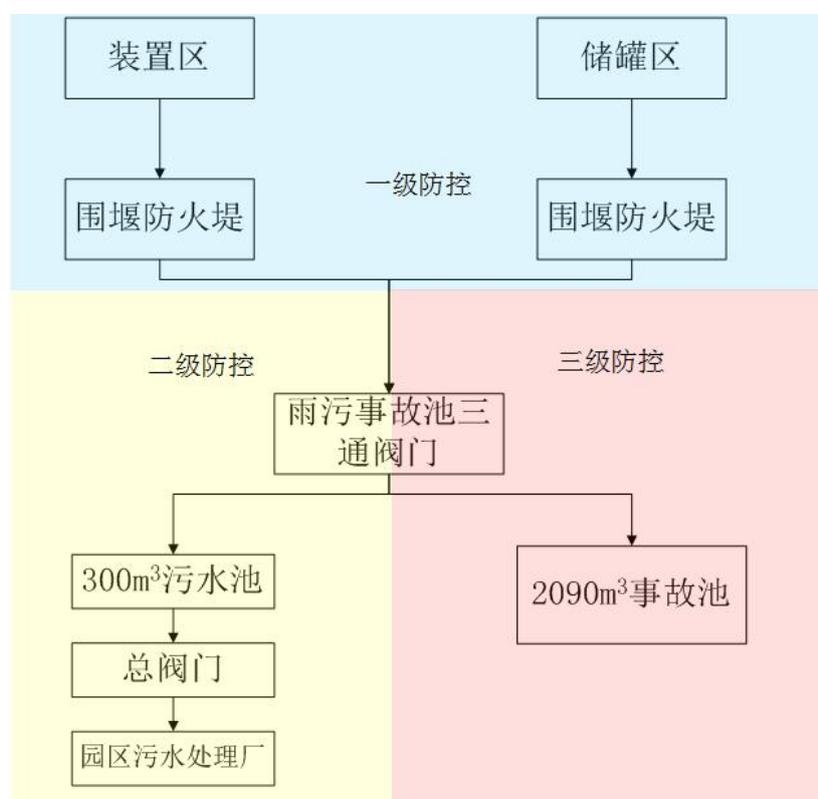


图 3-6 三级防范示意图

3.2.3.3 环境影响评价制度和“三同时”制度执行情况

表 3-20 环境影响评价制度和“三同时”制度执行情况

序号	项目名称	审批时间及审批文号	验收时间	备注
1	辽宁奥克医药辅料股份有限公司年产 1 万吨药用辅料项目环境影响报告书	2014.08 辽市环宏审发【2014】14 号	/	
2	辽宁奥克医药辅料股份有	2016.8 辽市环审【2016】7	2017.7.7 辽环	

	限公司年产 1 万吨药用辅料项目环境影响报告书（重新评价，增加原料环氧乙烷输送管线，调整储罐大小）	号	监验测字（2016）第 096 号	
3	辽宁奥克医药辅料股份有限公司年产 2800 吨食品医药级聚山梨酯（80）项目环境影响评价报告书	2018.11.8 辽市行审发【2018】188 号	/	未生产，不在本次审核范围内
4	突发环境事故应急预案	2019 年 12 月 20 日，在辽阳市生态环境局宏伟区分局备案，备案编号：211004-2019-172-M	/	
5	排污许可证	2020 年 8 月 28 日取得辽阳市行政审批局颁发的排污许可证，证书编号：91211000726845918Y001P。	/	

3.2.4 现场考察

在进行了现状调研后，审核工作小组成员对全厂进行了现场考察，以便对现状调研的结果加以核实和修正，并发现生产中的问题。审核工作小组在收集资料、现场考察后得出结论：企业作为医药制药生产企业，除了保证污染物达标排放外，保证产品质量也是工作的重点。审核工作小组在现场考察过程中发现如下问题：

1、物料管线伴热系统采用外部伴热管伴热，保热效果不好，热量损失较大，建议对伴热管线进行改造；

2、生产过程中产品质量检测方式采取离线取样法，聚合过程每批检测三至四次，检测取样分析反馈时间长，影响生产效率。建议采取在线取样方式，提高生产效率，保证产品合格率；

3、厂区内各空调不制冷或制冷效果不好，造成能耗升高，建议加强对过滤网的清洗力度，提高制冷量，节约空调能耗；

4、车间现场各釜顶视镜灯处于常开状态，造成电能浪费，备件损耗率升高。建议在不使用视镜灯的情况下，关闭视镜灯。

3.3 企业清洁生产水平评估

鉴于该行业目前暂未出台清洁生产评价指标体系和清洁生产标准，故审核工

作小组在对比分析国内外同类企业产污排污状况的基础上,对本企业的产污原因进行初步分析,并评价执行环保法规情况。

3.3.1 产排污现状与国内外同类企业对比分析

1.生产工艺与装备要求

(1) 生产工艺水平

生产工艺采用奥克集团在充分消化吸收国外工艺技术基础上,结合国内产品市场的需求和高分子聚醚等高附加值产品的特性要求,改进形成的具有自主知识产权的高增长比外循环喷雾式乙氧基化装置,创新发展的(外循环喷雾专用设备、间歇釜)乙氧基化工艺技术,采用先进的DCS计算机自动控制系统和具有国内先进水平的高分子聚乙二醇自动切片包装生产线。该技术属于Press公司的第二代乙氧基化技术,是最先进的技术之一,具有如下技术特点:

①外循环喷雾乙氧基化工艺技术气液接触面积大,聚合速度快,而且产品分子量分布窄,三废少;无搅拌转动装置,减少EO泄漏和接触的危险;产品中未反应的EO较少。

②聚合工艺充分考虑提高产能、节能减排,使用过程强化技术提高传质传热、利用聚合余热为原料预热、系统工艺上全部采用循环水循环,降低废水排放50%以上,提高产能30%。

③安全性能高,产品质量稳定、品质好、能耗低。因此,本项目选用奥克公司自己的技术,无论从催化剂、自动控制,还是节能、环保、产品质量等方面都具有优势,达到了国际先进水平。

(2) 设备装备水平

采用外循环喷雾乙氧基化(外循环喷雾专用设备)、间歇反应(间歇釜)两项专有技术,所有设备国内采购。设备设计和选型符合国内外相关标准要求,并将选择具有已检查的同类装置中成功的使用经验的设备;合理选用电动机,提高其负载率,对负载变化大的机泵采用变频产品;轴封密封的选择应在满足密封效果的前提下,不产生对工艺介质的污染,同时考虑外泄介质对环境的污染以及人身健康的影响。

将以高水平的生产过程自动化作为实现生产过程中安全、持续、可靠、节能、低碳、环保生产操作的基础。此外，公司运行此类装置多年，技术不断创新，技术人员已积累了丰富的实践经验，掌握了关键设备的工艺技术与结构特点，并有多套同类装置建设经验。

综上所述，企业选用了国内先进的设备及自动化控制手段，因此企业生产装置清洁生产水平较高。

2.资源能源利用水平

企业所用的原料主要为环氧乙烷。环氧乙烷常温下为无色气体，临界状态时为无色易流动透明液体，有醚味，易溶于水、乙醇、醚等大多数有机溶剂，易燃易爆。由于环氧乙烷易燃易爆，运输成本高而且不易长途运输，因此企业在厂内设两座50m³环氧乙烷原料罐，由位于芳烃基地内的辽宁奥克化学股份有限公司通过管线运输提供，运输方便，节约成本。

在资料调研、现场考察及专家咨询的基础上，审核工作小组将本企业的各项资源能源消耗指标与同行业先进企业——辽阳奥克化学股份有限公司相对照。辽阳奥克化学有限公司产能为3万吨/a聚乙二醇系列产品，与奥克药辅生产规模相近，生产工艺相近。企业主要生产指标对比分析表见表3-20。

表 3-20 本企业与国内先进企业主要指标对比表

序号	项 目	企业现状（2020年）	辽阳奥克化学股份有限公司
1	装置规模（万 t/a）	1	3
2	2020年产量（t/a）	聚乙二醇系列 7400	聚乙二醇系列 6866
3	氮气（t/t）	64.49	37.705
4	蒸汽（t/t）	0.48	0.05
5	水（t/t）	2.66	1.22
6	电（kWh/t）	239.51	304.13

通过与先进企业生产指标相对照，企业目前电耗标好于辽阳奥克化学有限公司，其他消耗指标与辽阳奥克化学有限公司仍有一定差距，主要体现在水耗、氮

气消耗、蒸汽消耗方面，主要原因是：一方面是采取的生产路线方面存在差异；另一方面辽阳奥克化学生产聚乙二醇系列产品比较专一，而药辅公司经常转换产品，在转换产品过程中需要大量氮气吹扫，增加了单位产品氮气消耗。又因药辅公司物料管线伴热系统采用外部伴热管伴热，保热效果不好，热量损失较大，而辽阳奥克化学股份有限公司采用夹套伴热，保热效果好，热量损失小，所以要经常使用蒸汽给伴热系统升温，造成了单位产品蒸汽消耗增加。

3.污染物产生指标分析

企业采用了先进的生产工艺，以最大限度地提高资源、能源的利用效率，从源头上消除或减少污染物排放，同时将对在生产过程中必须排放的废气、废水、固废（含废液）等采取相应的治理措施，使污染物排放量最小化，并做到达标排放。

（1）废气污染排放控制

①有组织排放废气

产生的有组织排放的非甲烷总烃气体通过尾气吸收塔处理后，达标排放。

②无组织排放废气

选用相应储罐类型，并做好储罐保温措施。生产中做好工艺指标控制，保证生产稳定有序进行，消除及避免潜在的事故隐患，减少无组织排放。运行期间加强设备巡检，发现事故苗头，及时采用补救措施，杜绝生产设备、管道阀门的跑冒滴漏，使生产设备和设施达到化工行业无泄漏企业的标准要求。

③破碎粉尘

本项目有 4 台粉碎机，每台粉碎机配带 1 台布袋除尘器，布袋除尘器效率为 99%。

（2）废水防治措施

企业排放的生产废水主要为生产过程中产生的循环系统排水、真空系统排水。废水集中收集至污水收集池，污水收集池容积 300m³，达到一定量并经分析合格后，经管道排至中信环境水务（辽阳宏伟）有限公司。废水总排口设废水在线监测系统。

（3）固体废物防治措施

危险废物设置危废暂存场并做好防雨、防风，基础要做防渗处理。危险废物均交由辽宁绿源再生能源开发有限公司处置。一般固体废物为废包装交由回收单位统一处理，除尘器收集粉尘经过滤后作为产品。

(4) 噪声防治措施

企业主要噪声源有泵类、空压机、风机、生产设备等，主要采取设备合理设计及选型、基础减震、厂房隔音、合理布置、绿化降噪等措施。

综上所述，企业产生的污染物经采取相应的治理措施后，均可达到相应的标准要求。为了明晰企业与国内先进企业排污指标的差距，本次审核将企业 2020 年单位产品污染物排放量与辽阳奥克化学股份有限公司进行对比，具体情况见表 3-21。

表 3-21 本企业与国内先进企业主要排污指标对比表

序号	项 目	企业现状 (2020 年)	辽阳奥克化学股份有限公司
1	单位产品 COD 排放量 (g/t)	78	16
2	单位产品非甲烷总烃排放量 (g/t)	0.23	0.173
3	单位产品废导热油排放量 (g/t)	0	924

企业在污染物排放指标方面，单位产品 COD 排放量、单位产品非甲烷总烃排放量均高于辽阳奥克化学公司，主要因为辽阳奥克化学公司采用三级他塔尾气吸收装置，而药辅公司只有一级尾气吸收塔，故企业在废水与大气污染物排放方面，还有一定的提升潜力。

4.清洁生产结论

企业所采用的生产工艺为充分消化吸收国外工艺技术基础上自主研发的先进工艺技术，采用先进的 DCS 计算机自动控制系统和具有国内先进水平的高分子聚乙二醇自动切片包装生产线，在工艺流程、装置设备、生产过程控制等方面均较好的按照清洁生产的要求进行了设计。企业从原料的选用，工艺装备技术，能耗、物耗指标，污染物产生，废物综合利用以及产品使用过程中均体现出清洁生产的原则，但是与同行业先进企业在物耗、能耗、产排污指标方面还有一定差

距，故审核前企业处于国内基本水平。因此，本轮清洁生产审核将重心放在降低物耗、能耗和产排污指标方面。

3.3.2 污染物产生原因初步分析

企业污染物产生主要环节和原因分析情况见表 3-22。

表 3-22 企业废弃物产生主要环节和原因分析表

废弃物名称	产生部位	产生原因	原因分类
废水	聚合车间	生产废水、循环水排污水	工艺
	GMP 车间	生产废水、纯化水排污、生活污水	工艺、员工
	综合办公楼	主要由于食堂做饭洗菜产生污水，员工洗漱及办公楼员工生活污水	员工、管理
废气	聚合车间	聚合反应产生的非甲烷总烃气体通过尾气吸收塔处理后排放，尾气吸收塔的吸收率达 90%以上，仍有未被收集的部分气体呈无组织排放	工艺技术、设备
	装置储罐	储罐排空产生的无组织非甲烷总烃气体	工艺技术、设备
	GMP 车间	在片状及粉状产品在粉碎工序会产生粉尘，由于除尘器效率达不到 100%，仍有部分粉尘无组织排放	工艺技术、设备
固废	化验室、实验室	实验过程中产生的分析废液	过程控制
	聚合车间	设备清洗产生的废液、尾气吸收塔废液	工艺技术
	GMP 车间	设备清洗废液	工艺技术
噪声	综合办公楼	化验室实验室排风、食堂排油烟机运转产生的噪声	设备
	聚合车间	机泵运转产生的噪声	设备
	GMP 车间	除尘器运转产生的噪声	设备
	公用工程	晾水塔、循环水泵运转产生的噪声	设备

3.3.3 评价企业环保执法状况

(1) 企业废水执行《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627-2008)中表2标准,化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、色度、五日生化需氧量排放浓度均达标。

(2) 2020年7月1日前,企业废气执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996表2标准限值,尾气吸收塔出口排放的非甲烷总烃和除尘器出口颗粒物排放浓度达标;2020年7月1日之后,企业废气执行《制药工业大气污染物排放标准》GB37823-2019表1标准限值,尾气吸收塔出口排放的非甲烷总烃和除尘器出口颗粒物排放浓度达标。

(3) 企业噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 3类标准,企业昼间及夜间噪声排放均达标。

3.3.4 企业产污和排污评价结论

预评估阶段审核工作小组通过对企业的现状调查和现场考察,在分析企业生产技术工艺及设备、环境管理及污染物排放状况的基础上,对比了国内外同类企业的产污排污水平,结合企业执行的相关环境标准及企业环境保护执法实际情况,做出如下结论:奥克药辅在节能、降耗、减污、增效方面做了大量工作,并且取得了很好的环境效益和经济效益,企业在现有原料、工艺、产品、设备及管理水平下,其产污排污状况真实、合理。

3.4 确定审核重点

奥克药辅下设:综合办、经营部、生产部、销售部、质量部、安环部、技术中心、计财部。生产部下设聚合车间、GMP车间。确定审核重点从以下几个方面去分析:

污染严重的环节或部位:聚合车间

消耗大的环节或部位:聚合车间

环境及公众压力大的环节或问题:聚合车间

有明显的清洁生产机会：聚合车间

本轮清洁生产审核根据对 2 个备选审核重点的物耗、能耗及废弃物排放量等情况的对比分析，最后确定将聚合车间作为审核重点。

3.5 设置清洁生产目标

审核工作小组确定了本轮审核重点之后，为推动企业清洁生产审核工作，结合清洁生产持续发展的理念，提出以节能、降耗、减排为重点的企业清洁生产目标，见表 3-23。

表 3-23 清洁生产目标一览表

项目	现状	近期目标（审核截止）		远期目标（2025 年）	
		目标值	相对量（%）	目标值	相对量（%）
单位产品电耗（kWh/t）	239.51	220	-8.15	200	-16.50
单位产品氮气消耗量（t/t）	64.49	63	-2.31	60	-6.96
单位产品水耗（t/t）	2.64	2.55	-3.41	2.50	-5.30
单位产品蒸汽消耗（kg/t）	478.42	460	-3.85	425	-11.17
单位产品非甲烷总烃排放量（g/t）	0.23	0.22	-4.35	0.20	-13.04

备注：由于审核重点为聚合车间，故表中现状数据针对聚合车间

3.6 提出和实施无 / 低费方案

审核工作小组在开展本轮清洁生产审核的过程中，本着“边审核、边实施、边见效”的原则，在预评估阶段，将发现的问题及时提出，形成了一些明显易行的无/低费方案，并要求相应部门及时拿出整改意见，予以实施。

表 3-24 无/低费方案汇总表

方案类型	序号	方案名称	方案简介	投资 万元	预期效果（年）	
					环境效果	经济效益

方案类型	序号	方案名称	方案简介	投资 万元	预期效果（年）	
					环境效果	经济效益
设备维护更新	1	设备定期维护	加强设备定期维护和检查，减少跑冒滴漏	0	减少跑冒滴漏，延长设备使用寿命	不可预计
	2	计量仪表需要定期校准和维护	受原料变化因素影响，计量仪表不准造成质量波动，生产稳定性差，故需要每年对计量仪表进行校准并加强日常维护	2	提高产品指标稳定性，提升一次合格率	不可预计
过程优化控制	3	定期清洗厂区空调机过滤网	厂区内各空调不制冷或制冷效果不好，能耗变大，现加强对过滤网的清洗力度，提高制冷量，节约空调能耗	0	节电 6000kWh	0.4
	4	避免使用一次性物品	1.使用瓷杯子或其它杯子代替一次性纸杯 2.充分利用纸张的反面	0.05	减少废弃物的产生	0.6
废弃物回收利用	5	包装物规范管理	目前包装物管理不规范，要制定制度和标准，规范包装物的使用，打包器材的检修要加强，不能略有破损就丢弃	0	降低设备的损坏频率，年减少维修费用	1.5
	6	焊条、砂轮片等规范使用	目前维修班在使用焊条、磨砂轮等维修易耗品时没有制定标准，现对这些维修易耗品的使用及废弃进行标准化管理	0	节约焊条 50kg，节约磨砂轮 100kg	0.5
	7	规范检修，防治保温材料破损	目前在一些设备部位检修过程中，对保温材料的拆卸是粗犷的，经常造成保温材料的破损，现制定检修规范，防治保温材料的破损	0	减少保温材料的消耗 1t	0.6
加强管理	8	加强用电设备管理	要求杜绝“无人灯、无人扇及设备空转”现象	0	节电约 1.6 万 kWh	1
	9	加强厂区生活垃圾管理及分类	厂区目前的生活垃圾放在垃圾站中转桶，缺少分类管理。现分类存放，可回收的综合办外卖创收	0	垃圾分类存放，便于垃圾处置，减少对环境影响	1

方案类型	序号	方案名称	方案简介	投资 万元	预期效果（年）	
					环境效果	经济效益
	10	对员工进行岗位、安全、环保等方面的培训	对员工进行相关的岗位技能培训；提高员工的环保意识，对管理人员进行相关管理要求培训	0.5	提高员工环保意识，操作规范，减少污染物产生	不可预计
员工素质的提高及积极性的激励	11	制定完善的操作规程	加强员工管理，将员工操作标准化；制定奖励制度	0	员工按照操作规程操作，提高产品合格率，减少污染物产生	不可预计
	12	完善企业管理制度	落实 6S 管理制度，加强员工 6S 管理理念，制定考核奖惩制度	0.5	全体员工遵守 6S 管理规定，可以提高资源利用率，减少垃圾或污染物的产出	不可预计
	13	加强员工清洁生产意识培训	让全厂 100% 的员工得到有关清洁生产知识的培训	0	减少资源消耗，降低成本	不可预计

4 审核

审核是企业清洁生产审核工作的第三阶段。目的是通过审核重点的物料平衡，发现物料流失的环节，找出废弃物产生的原因，查找物料储运、生产运行、管理以及废弃物排放等方面存在的问题，寻找与国内外先进水平的差距，为清洁生产方案的产生提供依据。本阶段工作重点是实测输入输出物流，建立物料平衡，分析废弃物产生原因。

4.1 审核重点概况

4.1.1 审核重点概况

聚合车间是企业最主要的生产车间，是构成生产“瓶颈”的主要环节，也是物耗以及废弃物产生量最大的生产环节，故将聚合车间确定为审核重点。

聚合车间，装置为奥克集团自创外循环式反应装置，反应原理为乙氧基化（又名氧烷基化），主要设备有前处理釜、反应器、收集器、后处理釜；主要产品是药用聚乙二醇系列：PEG-400、PEG-1500、PEG-4000、PEG-6000、PEG-8000 等；车间平面布置见图 4-1，车间组织机构图见图 4-2。



图 4-1 聚合车间平面布置图

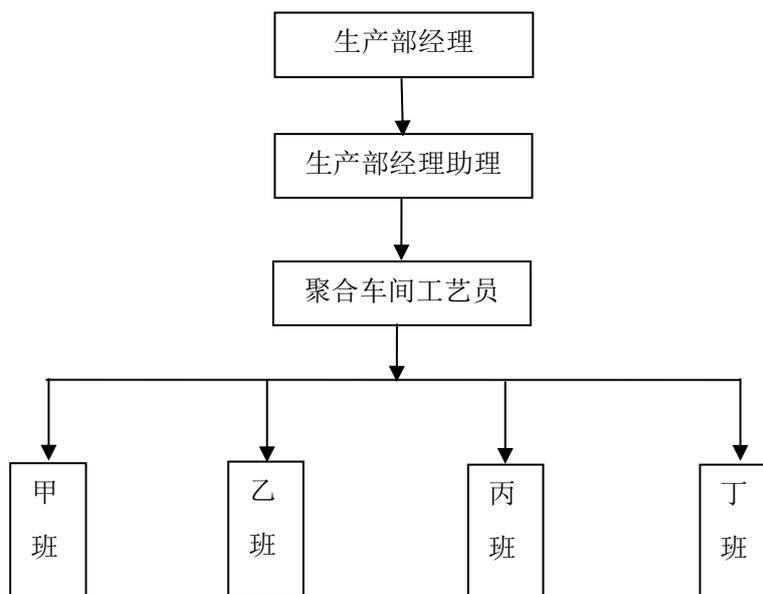


图 4-2 聚合车间组织机构图

4.1.2 审核重点工艺流程

聚合车间生产工艺流程说明：

(1) 起始剂的配置

来自原料罐的原料和经催化剂输送泵送来的催化剂（氢氧化钠），分别按量加入前处理罐，占位排气经管道送尾气工序处理。随后启动前处理循环泵并通过前处理加热器利用后续乙氧基化反应产生的反应热将起始剂加热升温，通过真空系统脱除水分。

当起始剂温度达到 120~185℃时，起始剂的配置完成。反应用料通过前处理循环泵将前处理罐中配置好的起始剂，经管道送入反应收集器。

真空系统是由真空泵组成。真空系统中设置具有冷却功能的有机物分离罐将真空脱水过程中的低组分有效地凝结到有机物收集罐中，不凝气体排放到尾气吸收塔中。

(2) 乙氧基化反应

反应系统首次开车用氮气置换、并使氧含量<200ppm，置换完毕后将不用

再次置换。然后将制好的起始剂按量送入反应收集器。当反应收集器液面达到规定高度，DCS 控制系统启动循环泵，将起始剂送入反应器内并立即与喷入的 EO 进行乙氧基化反应。反应产生的热量通过反应回路换热器将反应热及时移出。

DCS 操作的批量程序将通过控制 EO 的加入流量，冷、热调节比并严格地将反应器的操作压力保持在 400~500Kpa、操作温度保持在 120~185℃的范围内，直到 EO 的加入量达到设定值便停止加料。但反应并未结束，循环还在继续，待熟化一段时间后，反应器的压力降至<30Kpa，并维持在一定数值时，可以认为反应已经完成，加入的 EO 基本耗尽。

反应结束后，循环还在继续，剩余的气体将排至尾气处理系统，当反应器压力降至近于常压时，反应器温度降至低于 110℃，将反应液用反应循环泵从反应收集器抽出送到中和器。

(3) 后处理工艺

来自反应工序的反应液，批量送入中和器达到最低液位即启动中和器搅拌，待反应液温度降至 80℃时，经过充分混合 30 分钟后，进行指标检测，合格后，送入中间罐区。

(4) 尾气处理系统

反应系统和真空泵系统排放的含有环氧乙烷（EO）的废气，分别经管道尾气吸入塔下部、与自上而下的洗涤水逆流接触，使塔顶排出的尾气 EO 含量降到 10~30ppm，可直接排入大气。自上而下的洗涤水与尾气中的 EO 反应生成乙二醇，并聚集于洗涤水中，出塔便流入尾气吸收塔循环罐。然后用尾气吸收塔循环泵抽出，加压再送回塔顶，如此循环洗涤至乙二醇达到一定浓度后，统一收集处理。

聚合车间各工艺流程见图 4-3~图 4-4，操作功能说明见表 4-1。

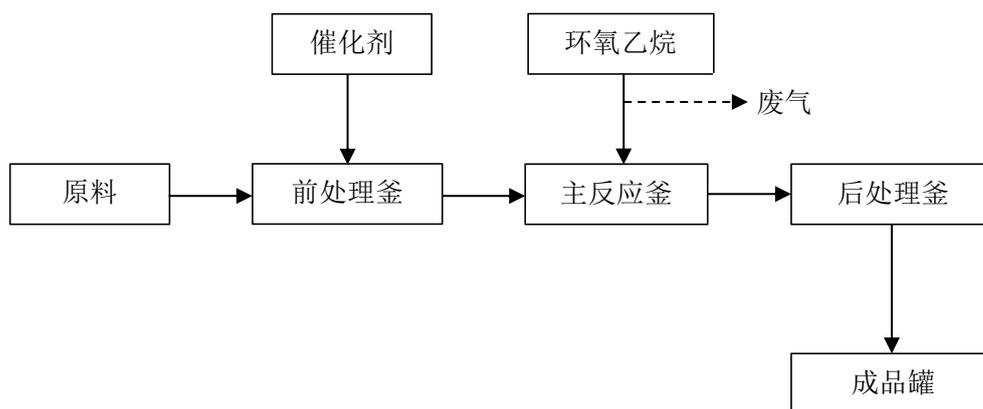


图 4-3 PEG400、PEG 600、PEG 1000 生产工艺及产污节点图

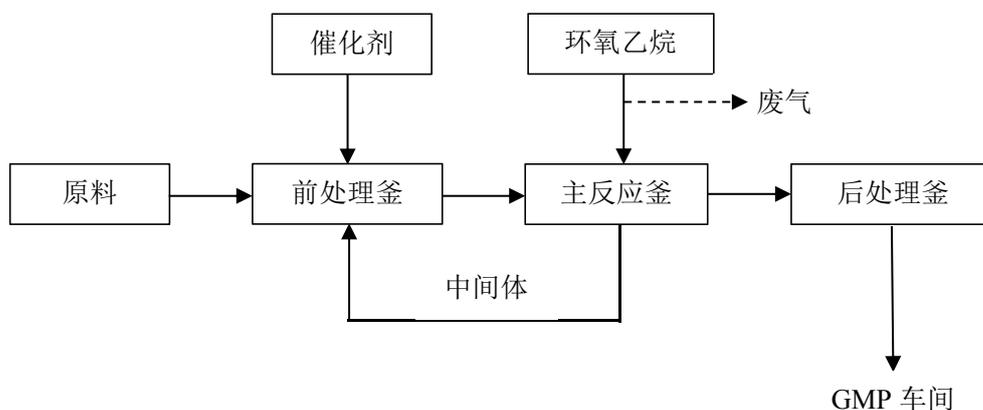


图 4-4 PEG1500、PEG 4000、PEG 6000、PEG 20000 生产工艺及产污节点图

表 4-1 各单元操作功能说明表

单元操作名称	功 能
前处理	将原料与催化剂在前处理釜中进行起始剂配置
主反应	将起始剂送入反应器内，与喷入的 EO 进行乙氧基化反应
后处理	来自反应工序的反应液，批量送入中和器搅拌，指标检测合格后，送入中间罐区
尾气处理	反应系统和真空泵系统排放的含有环氧乙烷（EO）的废气，分别经管道尾气吸入塔下部、与自上而下的洗涤水逆流接触，对尾气进行净化处理

4.1.3 审核重点能源消耗情况

聚合车间主要消耗能源及耗能工质有电力、蒸汽、氮气、水。电力主要用于生产中的主要装置、辅助设备及照明；蒸汽用于反应釜加热；氮气用于置换反应釜，使釜内氧含量低于 200ppm，保证生产指标，物料输送的时候提高输送效率。水用于生产中循环冷却水的补充水。2020 年生产的用能情况见表 4-2。

表 4-2 2020 年生产用能情况表

项目	单位	数值
蒸汽	t	3570
水	t	19692
电	kWh	1772458
氮气	Nm ³	477224

4.2 输入输出物流的测定

为准确地判断废物流，定量地确定废物的数量、成分以及去向，发现过去无组织排放或未被注意的物料流失，并为产生清洁生产方案提供科学依据，我们根据实测输入、输出物流量，绘制出物料流程及物料平衡图。

为了编制物料平衡，必须对相关的生产数据进行实测，根据实测数据的要求，在设备正常和平稳运行的情况下，将实测数据的平均值做为物料流程及物料平衡的依据。

4.2.1 准备及要求

4.2.1.1 准备工作

制定现场实测计划：

- 聚合车间主要产品为 PEG4000、PEG6000、PEG8000，本轮审核选取 PEG4000 生产时段进行实测。确定监测项目：输入为：PEG1500Z、氢氧化钠、环氧乙烷、乳酸，输出为 PEG4000。
- 企业为周期性生产，确定实测周期为每批 1 次，连续监测 3 个周期。

表 4-3 聚合车间物流实测准备表

监测系统	序号	监测点位置 及名称	监测项目及频率		备注
			项目	频率	
聚合 车间	1	前处理釜	PEG1500Z	1 次/批	连续监测 3 个周期
	2		氢氧化钠	1 次/批	
	3	主反应釜	环氧乙烷	1 次/批	
	4	后处理釜	乳酸	1 次/批	
	5	后处理釜	PEG4000	1 次/批	

4.2.1.2 要求

(1) 检测项目：

对聚合车间 PEG4000 生产的输入、输出物流进行实测。

(2) 监测点：

监测点的设置在前处理釜、主反应釜、后处理釜等各物流进出口处。

(3) 实测时间和周期：

奥克药辅生产属于周期性生产，需连续监测 3 个周期。

(4) 实测的条件：

正常工况，按正确的检测方法进行实测。

(5) 现场记录：

边实测边记录，及时记录原始数据。

(6) 数据单位：

数据收集的单位要统一。

4.2.2 实测

审核重点物流实测数据表见表 4-4。

表 4-4 审核重点物流实测数据表

单位: kg/批次

类别	日期2020年1月10日		第一周期		第二周期		第三周期		平均值
	工序名称	物料							
输入	前处理	PEG1500Z	02: 08	3089	04: 57	3289	8: 43	2891	3090
		氢氧化钠	03: 14	1.24	05: 25	1.24	9: 13	1.1	1.19
	反应器	环氧乙烷	4: 47	4639	07: 57	4887	11: 29	4308	4611
	后处理	乳酸	8: 31	4.4	11: 39	4.4	14: 50	4.0	4.3
输出	后处理	PEG4000	10: 16	7700	12: 51	8159	16: 17	7185	7681

4.2.3 汇总数据

根据审核重点物流实测数据表汇总数据，见表 4-5。

表 4-5 审核重点输入输出数据汇总 单位：kg/批次

输入		输出	
PEG1500Z	3090	PEG4000	7681
氢氧化钠	1.19		
环氧乙烷	4611		
乳酸	4.3		
总量	7706.49	总量	7681

4.3 物料平衡

进行物料平衡的目的，旨在准确地判断审核重点的废弃物流，定量地确定废弃物的数量、成分以及去向，从而发现过去无组织排放或未被注意的物料流失，并为产生和研制清洁生产方案提供科学依据。

4.3.1 进行预平衡测算

输入：7706.49t 输出：7681t

$$\begin{aligned} \text{偏差} &= (\text{输入} - \text{输出}) / \text{输入} \times 100\% \\ &= (7706.49 - 7681) / 7706.49 \times 100\% \\ &= 0.33\% \end{aligned}$$

聚合车间 PEG4000 生产过程的输入总量与输出总量之间的偏差在 5%以内，说明可以用审核重点的物料平衡的结果进行随后进行的有关评估与分析。

4.3.2 绘制物料平衡图

根据单元操作输入与输出物流查定，结合生产的工艺特点，建立并绘制了审核重点物料流程图和物料平衡图。

PEG4000 聚合反应物料流程图见图 4-5、PEG4000 聚合反应物料平衡图见图 4-6。

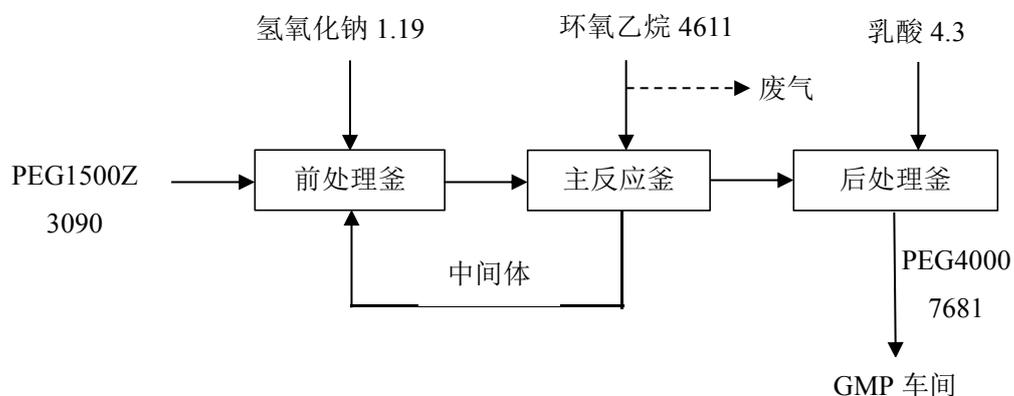


图 4-5 PEG4000 聚合反应物料流程图 单位：kg/批

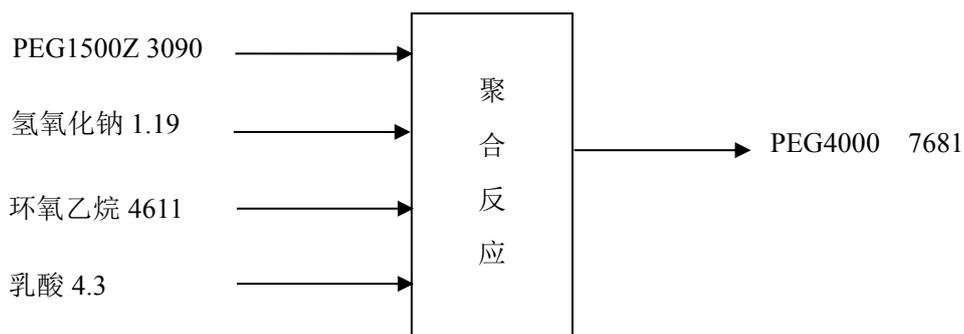


图 4-6 PEG4000 聚合反应物料平衡图 单位：kg/批

4.4 污染物产排污原因分析

4.4.1 物料平衡评估

经过物料衡算，评估结果如下：

- ①实测的数据质量可靠，数量充足；
- ② PEG4000 聚合反应物料平衡的偏差为 0.33%，小于 5%，可以用物料平衡的结果进行随后的有关评估与分析；
- ③ PEG4000 聚合反应物料流失部位为反应系统和真空系统在抽真空过程中

产生的少量的非甲烷总烃气体，废气经尾气吸收塔处理后经 20m 高排气筒排放。这部分的损失一方面可以通过提高废气吸收装置的收集效率和处理效率，减少无组织排放，另一方面可以通过加强过程控制，调整工艺参数来解决。

4.4.2 对生产过程的评估

审核工作小组针对每一个物流流失和废弃物产生部位从八个方面对污染物产生原因进行分析。

1. 技术工艺

(1) 采用奥克集团在充分消化吸收国外工艺技术基础上，结合国内产品市场的需求和高分子聚醚等高附加值产品的特性要求，改进形成的具有自主知识产权的高增长比外循环喷雾式乙氧基化装置，创新发展的（外循环喷雾专用设备、间歇釜）乙氧基化工艺技术，采用先进的 DCS 计算机自动控制系统和具有国内先进水平的高分子聚乙二醇自动切片包装生产线，技术工艺处于国内先进水平。

(2) 目前聚合车间报警联锁未考虑到批次运行情况，无序报警占总报警量 80%左右，操作人员无法区分真假报警，造成操作人员对报警麻木，不及时跟踪处理，造成报警系统无法起到警示和提前预防作用；

2. 设备

(1) 企业选用了国内先进的设备及自动化控制手段，因此企业生产装置清洁生产水平较高；

(2) 产品质量检验目前的取样方式为常规的离线取样法，现场取样→人工运转→化验室分析。聚合过程每批检测三至四次，检测取样分析时间影响生产过程，进而影响生产效率；检测反馈时间长，滞后于生产，无法指导工艺控制，传统化学检测受人为取样、样品代表性等因素，影响产品合格率和质量稳定性；取样过程受腐蚀性、温度、气味、伴热温度、操作环境影响，存在安全环保风险；分析结果无法与控制系统联动，申检记录均为人工填写，自动化水平低；取样过程存在物料损耗。目前产品检测在生产控制中处于较为落后的情况，不利于生产控制及降本增效。

(3) 受原料变化因素影响，计量仪表不准造成质量波动，影响生产稳定性；

(4) 打料管线为伴热管，冬季后处理底阀至联箱位置经常发生凝堵，需要人工蒸汽处理，存在安全隐患，影响生产运行。

(5) 由于泵类、空压机、风机、生产设备运转产生噪声。

3.过程控制

(1) 因为反应釜是主要产出非甲烷总烃的设备，反应釜的熟化时间和排放压力都会影响非甲烷总烃的排放量，所以为了减少排放口非甲烷总烃量，可以通过对工艺卡进行微调来实现；

(2) 车间现场各釜顶视镜灯一般是处于常开状态，造成电力流失，备件损耗率升高；

(3) 没有明确的权限管理，配方参数及过程控制参数在生产过程中可以任意修改，造成安全隐患；关键控制节点如 EO 加入和温度控制均为手动操作，受操作技能影响较大，安全可控性不高。

4.废弃物

(1) 聚合车间产生的循环系统排水、真空系统排水，真空系统排水量较小，循环系统排水量占废水排放量的 72%，该部分废水如果能够处理后重复利用，将很大程度的降低新鲜水用量，减少废水排放量；

(2) 在一些设备部位检修过程中，对保温材料的暴力拆卸，经常造成保温材料的破损，降低了保温材料的重复利用可能性，进而增加了维修费用。

5.管理

(1) 工作记录体系不健全，记录内容不完整，记录结果不能及时汇总，不能及时发现问题并予以改正；

(2) 目前间歇生产的能源管理缺失，存在能源浪费现象。

6.员工

(1) 员工清洁生产意识仍有提升的机会，加强清洁生产的宣传教育，提高认识；

(2) 加强新员工的技能培训和岗位操作培训，提高操作技能，减少原材料的损失和能源消耗。

4.5 提出和实施无/低费方案

评估阶段，审核工作小组针对审核重点，将发现的问题及时提出和汇总，形成了一些明显易行的无/低费方案，并要求相应部门及时拿出整改意见，予以实施。无/低费方案汇总表见表 4-6。

表 4-6 无/低费方案汇总表

方案类型	序号	方案名称	方案简介	投资 万元	预期效果（年）	
					环境效果	经济效益
设备维护更新	1	加强无功补偿	因电荷不稳定，功率因数偏低	0	节电 2 万 kWh	1.2
	2	间歇生产的能源管理	目前间歇生产的能源管理缺失，制定间歇生产的排产管理规范，加强管理	0	节蒸汽约 60t	1.2
过程优化控制	3	釜顶视镜灯电力节约	车间现场各釜顶视镜灯一般是处于常开状态，造成电力流失。备件损耗率升高；在不使用视镜灯的情况下，要关闭视镜灯	0	节电 0.8 万 kWh	0.5
	4	调整工艺参数	为了减少排放口非甲烷总烃的排放量，对工艺卡进行微调，因为反应器是主要产出非甲烷总烃的设备，所有使反应器的熟化时间变长，排放压力减少，进而减少了排放口非甲烷总烃量	0	减排非甲烷总烃 0.0001t	-

5 方案产生和筛选

方案产生和筛选是企业进行清洁生产审核工作的第四阶段。本阶段的目的是通过方案的产生、筛选和研制，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；在分类汇总的基础上，经过筛选确定两个以上的中/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 方案产生

清洁生产方案的数量、质量和可实施性直接关系到企业清洁生产审核的成效，是审核过程的一个关键环节，因而应集思广益，发动群众征集、产生各类方案。

根据物料平衡测算，三废产生原因分析及资源能源消耗分析，通过发动广大职工参与清洁生产合理化建议活动，广泛收集国内外同行业先进技术，同时组织行业专家进行技术咨询，从原辅材料和能源替代、技术工艺改造、设备维护和更新、过程优化控制、产品更换或改进、废弃物回收利用和循环使用、加强管理和员工素质的提高以及积极性的激励八个方面，全面系统地产生方案。

5.1.2 方案汇总

对本轮清洁生产产生的所有清洁生产方案，不论已实施的还是未实施的，不论属于审核重点还是不属于审核重点的，均按原辅材料和能源替代、技术工艺改造、设备维护和更新、过程优化控制、产品更换或改进、废弃物回收利用和循环使用、加强管理、员工素质的提高以及积极性的激励等八个方面列表简述其原理和实施后的预期效果，具体见表 5-1。

表 5-1 清洁生产方案分类汇总表

类型	方案编号	方案名称	方案简介	投资 (万元)	预期效果 (年)	
					环境效果	经济效益 (万元)
技术 工艺 改造	F1	组态改造	1) 优化系统运行流程, 删减无效运行步骤, 规范系统单环节运行时间, 串联检查修改为并联检查同步进行, 减少流程时间, 降低周期 2) 气体排放修改为通过有机物分离罐, 而非直接排放, 减少物料损失, 降低环保风险	26.49	提高安全运行能力, 降低安全及环保风险; 单釜周期降低 20 分钟, 产能增加 10%, 约下降聚合电能 8%, 节电 13.8 万 kWh	39
设备 维护 更新	F2	聚合车间 安装在线 检测系统	生产过程中产品质量检测由常规的离线取样法改为在线检测, 既可以提高生产效率又可以保证产品质量	160	提高生产效率, 产能提升 17.9%, 提高产品合格率。节电 60 万 kWh, 减少聚合过程及检验过程物料损耗 90t	210
	F3	聚合车间 工艺管线 伴热改造	打料管线为伴热管, 冬季后处理底阀至联箱位置经常发生凝堵, 需要人工蒸汽处理, 存在安全隐患, 影响生产运行, 故对打料管线进行改造, 更改为夹套伴热	11	减少生产周期, 提高产量 500t, 节约蒸汽 300t, 减少管线吹扫次数, 每釜节 5m ³ 氮气, 每年节氮气 15000m ³	22
	F4	设备定期 维护	加强设备定期维护和检查, 减少跑冒滴漏	0	减少跑冒滴漏, 延长设备使用寿命	不可预计
	F5	计量仪表 需要定期 校准和维 护	受原料变化因素影响, 计量仪表不准造成质量波动, 生产稳定性差, 故需要每年对计量仪表进行校准并加强日常维护	2	提高产品指标稳定性, 提升一次合格率	不可预计
	F6	加强无功 补偿	因电荷不稳定, 功率因数偏低	0	节电 2 万 kWh	1.2
	F7	间歇生产 的能源管 理	目前间歇生产的能源管理缺失, 制定间歇生产的排产管理规范, 加强管理	0	节蒸汽约 60t	1.2
	F8	定期清洗	厂区内各空调不制冷或制冷	0	节电 6000kWh	0.4
过程	F8	定期清洗	厂区内各空调不制冷或制冷	0	节电 6000kWh	0.4

类型	方案编号	方案名称	方案简介	投资 (万元)	预期效果 (年)	
					环境效果	经济效益 (万元)
优化控制		厂区空调机过滤网	效果不好，能耗变大，现加强对过滤网的清洗力度，提高制冷量，节约空调能耗			
	F9	釜顶视镜灯电力节约	车间现场各釜顶视镜灯一般是处于常开状态，造成电力流失。备件损耗率升高；在不使用视镜灯的情况下，要关闭视镜灯	0	节电 0.8 万 kWh	0.5
	F10	调整工艺参数	为了减少排放口非甲烷总烃的排放量，对工艺卡进行微调，因为反应器是主要产出非甲烷总烃的设备，所有使反应器的熟化时间变长，排放压力减少，进而减少了排放口非甲烷总烃量	0	减排非甲烷总烃 0.0001t	-
	F11	避免使用一次性物品	1 使用瓷杯子或其它杯子代替一次性纸杯 2.充分利用纸张的反面	0.05	减少废弃物的产生	0.6
废弃物回收利用	F12	包装物规范管理	目前包装物管理不规范，要制定制度和标准，规范包装物的使用，打包器材的检修要加强，不能略有破损就丢弃	0	降低设备的损坏频率，年减少维修费用	1.5
	F13	焊条、砂轮片等规范使用	目前维修班在使用焊条、磨砂轮等维修易耗品时没有制定标准，现对这些维修易耗品的使用及废弃进行标准化管理	0	节约焊条 50kg，节约磨砂轮 100kg	0.5
	F14	规范检修，防治保温材料破损	目前在一些设备部位检修过程中，对保温材料的拆卸是粗犷的，经常造成保温材料的破损，现制定检修规范，防治保温材料的破损	0	减少保温材料的消耗 1t	0.6
	F15	循环冷却排污水用于消防演练	为了减少水资源消耗，同时由于循环冷却排污水的水质能够满足消防用水水质要求，故将循环冷却排污水作为消防演练用水利用后再排放	0	节水 1000t	0.4
	F16	严格操作规程	加强生产过程规程检查，消除违章操作	0	减少车间生产物料的浪费现象，	不可预计

类型	方案编号	方案名称	方案简介	投资 (万元)	预期效果 (年)	
					环境效果	经济效益 (万元)
					降低成本并减少洒落物料带来的VOC无组织排放	
加强管理	F17	定期召开分析会	分析生产、质量、设备等情况提出改进办法	0	减少资源消耗, 降低成本	不可预计
	F18	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	节能、降耗, 规范管理	不可预计
	F19	加强用电设备管理	要求杜绝“无人灯、无人扇及设备空转”现象	0	节约电约 1.6 万 kWh	1
	F20	加强厂区生活垃圾管理及分类	厂区目前的生活垃圾放在垃圾站中转桶, 缺少分类管理。现分类存放, 可回收的综合办外卖创收	0	垃圾分类存放, 便于垃圾处置, 减少对环境的影响	1
	F21	对员工进行岗位、安全、环保等方面的培训	对员工进行相关的岗位技能培训; 提高员工的环保意识, 对管理人员进行相关管理要求培训	0.5	提高员工环保意识, 操作规范, 减少污染物产生	不可预计
员工素质的提高及积极性的激励	F22	制定完善的操作规程	加强员工管理, 将员工操作标准化; 制定奖励制度	0	员工按照操作规程操作, 提高产品合格率, 减少污染物产生	不可预计
	F23	完善企业管理制度	落实 6S 管理制度, 加强员工 6S 管理理念, 制定考核奖惩制度	0.5	全体员工遵守 6S 管理规定, 可以提高资源利用率, 减少垃圾或污染物的产出	不可预计
	F24	加强员工清洁生产意识培训	让全厂 100% 的员工得到有关清洁生产知识的培训	0	减少资源消耗, 降低成本	不可预计

5.2 方案筛选

公司审核工作小组及外部审核专家共同讨论, 对上述备选清洁生产方案进行了初步筛选。在筛选过程中, 对所有的备选方案都考虑了方案对改善环境的具体影响、方案的投资效益、方案的技术可行性及工艺复杂程度、方案实施对生产和

产品的影响等因素，进行了简单比较和筛选。

5.2.1 初步筛选

表 5-2 清洁生产方案筛选表

方案编号	方案名称	主要比较因素				结论
		技术可行性	环境可行性	经济可行性	对生产和产品影响	
F1	组态改造	√	√	√	√	√
F2	聚合车间安装在线检测系统	√	√	√	√	√
F3	聚合车间工艺管线伴热改造	√	√	√	√	√
F4	设备定期维护	√	√	√	√	√
F5	计量仪表需要定期校准和维护	√	√	√	√	√
F6	加强无功补偿	√	√	√	√	√
F7	间歇生产的能源管理	√	√	√	√	√
F8	定期清洗厂区空调机过滤网	√	√	√	√	√
F9	釜顶视镜灯电力节约	√	√	√	√	√
F10	调整工艺参数	√	√	×	√	√
F11	避免使用一次性物品	√	√	√	√	√
F12	包装物规范管理	√	√	√	√	√
F13	焊条、砂轮片等规范使用	√	√	√	√	√
F14	规范检修，防治保温材料破损	√	√	√	√	√
F15	循环冷却排污水用于消防演练	√	√	√	√	√
F16	严格操作规程	√	√	√	√	√
F17	定期召开分析会	√	√	√	√	√
F18	加强厂区生产数据记录管理	√	√	√	√	√
F19	加强用电设备管理	√	√	√	√	√

方案编号	方案名称	主要比较因素				结论
		技术可行性	环境可行性	经济可行性	对生产和产品影响	
F20	加强厂区生活垃圾管理及分类	√	√	√	√	√
F21	对员工进行岗位、安全、环保等方面的培训	√	√	√	√	√
F22	制定完善的操作规程	√	√	√	√	√
F23	完善企业管理制度	√	√	√	√	√
F24	加强员工清洁生产意识培训	√	√	√	√	√

说明：“清洁生产方案”的入选原则：表中“技术可行性”和“对生产和产品的影响”打“√”，并且“环境可行性”或“经济可行性”中有一项打“√”的，则结论打“√”。

审核工作小组从技术可行性、环境可行性、经济可行性以及对生产和产品的影响等几个方面，对备选清洁生产方案进行了初步筛选，共筛选出清洁生产可实施的方案 24 项，其中无/低费方案 21 项，中/高费方案 3 项。

5.2.2 汇总筛选结果

按可行的无/低费方案、初步可行的中/高费方案和不可行方案列表汇总方案的筛选结果。所需投入在 10 万元以下的，列入无/低费方案；高于 10 万元的，列入中/高费方案。方案筛选结果汇总表见表 5-3。

表 5-3 清洁生产方案筛选结果汇总表

筛选结果	方案编号	方案名称
可行的无/低费方案	F4	设备定期维护
	F5	计量仪表需要定期校准和维护
	F6	加强无功补偿
	F7	间歇生产的能源管理
	F8	定期清洗厂区空调机过滤网
	F9	釜顶视镜灯电力节约
	F10	调整工艺参数

	F11	避免使用一次性物品
	F12	包装物规范管理
	F13	焊条、砂轮片等规范使用
	F14	规范检修，防治保温材料破损
	F15	循环冷却排污水用于消防演练
	F16	严格操作规程
	F17	定期召开分析会
	F18	加强厂区生产数据记录管理
	F19	加强用电设备管理
	F20	加强厂区生活垃圾管理及分类
	F21	对员工进行岗位、安全、环保等方面的培训
	F22	制定完善的操作规程
	F23	完善企业管理制度
	F24	加强员工清洁生产意识培训
初步可行的中/高费方案	F1	组态改造
	F2	聚合车间安装在线检测系统
	F3	聚合车间工艺管线伴热改造

5.3 方案研制

针对初步可实施的中/高费清洁生产方案，由于投资额相对较高，且有的方案实施起来可能会对生产工艺过程、产品及设备等有一定程度的影响和要求，因而需要进行初步研制，再结合本轮清洁生产审核目标的实现，最终提供二个以上方案供下一阶段作可行性分析。本轮方案研制针对初步可实施的中/高费清洁生产方案进行。

根据系统性、闭合性、无害性和合理性原则，对初步可行的清洁生产方案进行研制，并编制方案说明。

推荐实施的中/高费方案说明表见表 5-4。

表 5-4 推荐实施的中/高费方案说明表

方案编号	F1	F2	F3
方案名称	组态改造	聚合车间安装在线检测系统	聚合车间工艺管线伴热改造
方案要点	1) 优化系统运行流程, 删减无效运行步骤, 规范系统单环节运行时间, 串联检查修改为并联检查同步进行, 减少流程时间, 降低周期 2) 气体排放修改为通过有机物分离罐, 而非直接排放, 减少物料损失, 降低环保风险	生产过程中产品质量检测由常规的离线取样法改为在线检测, 既可以提高生产效率又可以保证产品质量	打料管线为伴热管, 冬季后处理底阀至联箱位置经常发生凝堵, 需要人工蒸汽处理, 存在安全隐患, 影响生产运行, 故对打料管线进行改造, 更改为夹套伴热
主要设备	流量计、调节阀	在线检测系统	阀门、过滤器、伴管管线
方案费用及效益(万元)	投资估算: 26.49 年净利润: 39 使用年限: 10 年	投资估算: 160 年净利润: 210 使用年限: 10 年	投资估算: 11 年净利润: 22 使用年限: 10 年
环境效益	提高安全运行能力, 降低安全及环保风险; 单釜周期降低 20 分钟, 产能增加 10%, 约下降聚合电能 8%, 节电 13.8 万 kWh	提高生产效率, 产能提升 17.9%, 提高产品合格率。节电 60 万 kWh, 减少聚合过程及检验过程物料损耗 90t	减少生产周期, 提高产量 500t, 节约蒸汽 300t, 减少管线吹扫次数, 每釜节 5m ³ 氮气, 每年节氮气 15000m ³

5.4 继续实施无 / 低费方案

审核工作小组从筹划与组织阶段开始不断产生无/低费方案, 并贯彻边审核、边实施、边见效的原则把初步筛选可行的无/低费方案列入公司的日常工作的计划中, 实施经筛选确定可行的无 / 低费方案。

5.5 核定并汇总无 / 低费方案实施效果

在清洁生产审核过程中, 为贯彻边审核边削减污染物的原则, 审核工作小组

及时和企业领导沟通，对一些明显可行的、投资费用少、见效快的方案，及时组织人力、物力加以实施。由于一些明显可行的无/低费清洁生产方案从提出到具体实施落实的时间比较短，所以其实施效果还需要进一步观察统计、量化、考核、汇总。

部分已经实施的无/低费方案的实施效果见表 5-5。

表 5-5 无/低费方案实施效果的核定与汇总表

方案编号	方案名称	实施时间	投资万元	环境效果（年）	经济效益（万元）
F4	设备定期维护	2020.9	0	减少跑冒滴漏，延长设备使用寿命	不可预计
F5	计量仪表需要定期校准和维护	2020.9	2	提高产品指标稳定性，提升一次合格率	不可预计
F6	加强无功补偿	2020.11	0	节电 2 万 kWh	1.2
F7	间歇生产的能源管理	2020.11	0	节蒸汽约 60t	1.2
F8	定期清洗厂区空调机过滤网	2020.9	0	节电 6000kWh	0.4
F9	釜顶视镜灯电力节约	2021.1	0	节电 0.8 万 kWh	0.5
F10	调整工艺参数	2021.2	0	减排非甲烷总烃 0.0001t	-
F11	避免使用一次性物品	2020.9	0.05	减少废弃物的产生	0.6
F12	包装物规范管理	2020.9	0	降低设备的损坏频率，年减少维修费用	1.5
F13	焊条、砂轮片等规范使用	2020.9	0	节约焊条 50kg，节约磨砂轮 100kg	0.5
F14	规范检修，防治保温材料破损	2020.9	0	减少保温材料的消耗 1t	0.6
F15	循环冷却排污水用于消防演练	2021.4	0	节水 1000t	0.4
F16	严格操作规程	2021.1	0	减少车间生产物料的浪费现象，降低成本并减少洒落物料带来的 VOC 无组织排放	不可预计
F17	定期召开分析会	2021.2	0	减少资源消耗，降低成本	不可预计
F18	加强厂区生产数据记录管理	2021.3	0	节能、降耗，规范管理	不可预计
F19	加强用电设备管理	2020.9	0	节电约 1.6 万 kWh	1

方案编号	方案名称	实施时间	投资万元	环境效果（年）	经济效益（万元）
F20	加强厂区生活垃圾管理及分类	2020.9	0	垃圾分类存放，便于垃圾处置，减少对环境的影响	1
F21	对员工进行岗位、安全、环保等方面的培训	2020.9	0.5	提高员工环保意识，操作规范，减少污染物产生	不可预计
F22	制定完善的操作规程	2020.8	0	员工按照操作规程操作，提高产品合格率，减少污染物产生	不可预计
F23	完善企业管理制度	2020.8	0.5	全体员工遵守 6S 管理规定，可以提高资源利用率，减少垃圾或污染物的产出	不可预计
F24	加强员工清洁生产意识培训	2020.8	0	减少资源消耗，降低成本	不可预计

6 方案的确定

方案的确定阶段的目的是对筛选出来的中/高费方案进行分析和评估，以选择技术上先进适用、经济上合理有利、利于环境保护的最优方案。本阶段的工作重点是在结合市场调查和收集资料的基础上，进行方案的技术、环境、经济的可行性分析和比较，从中选择和推荐最佳的、可实施的清洁生产方案。

6.1 F1 组态改造

6.1.1 技术评估

1.方案实施的必要性

目前聚合车间生产过程中存在的一些问题：

(1) 报警联锁：报警联锁未考虑到批次运行情况，无序报警占总报警量 80% 左右，操作人员无法区分真假报警，造成操作人员对报警麻木，不及时跟踪处理，造成报警系统无法起到警示和提前预防作用；

(2) 安全控制：没有明确的权限管理，配方参数及过程控制参数在生产过程中可以任意修改，造成安全隐患；关键控制节点如 EO 加入和温度控制均为手动操作，受操作技能影响较大，安全可控性不高；

(3) 质量控制：在生产过程中存在较多操作员人为干预操作，EO 投料、温度控制和卸料过程为人为手动操作，无法保障安全和质量稳定；

(4) 效率和能源控制：生产过程中，生产衔接和关键控制节点均为人员操作，公用工程未进入系统管理，生产效率低下，能源浪费严重。

针对以上问题，审核小组决定进行组态改造。

2.方案实施

方案的实施主要体现在以下几方面：

(1) 报警联锁变更：约 20%联锁调整，部分联锁条件数值变更，增加联锁启动条件，当满足条件时激活或失活。约 40%报警调整，每个回路各类型报警点保留一个，增加报警启动条件，每条生产线指定专用操作员站报警，减少无用操

作，并提高整体安全防护能力。

(2) 组态和参数变更：DCS 系统组态进行重新优化，优化权限管理程序，提升批控流程和修订控制参数，建立 BATCH 批次生产订单，并制作中文显示。实现订单批控生产，减少操作人为控制，提升质量稳定性及降低能源消耗。

(3) 工艺设施变更：对进料计量、卸料流程和部分工艺管道、阀门设置进行调节，解决混料、计量精度、存料和仪表阀门故障率高等问题。

3.设备

主要设备选型配置方案如下：

表 6-1 主要设备表

序号	名称	数量
1	组态	1
前处理进料管线改造		
2	质量流量计	1
3	气动切断阀	1
4	前处理进料调节阀	1
5	管件	1
音叉液位计及后处理 A 卸料中排		
6	音叉液位计	4
7	气动切断阀	1
8	保温球阀	3
9	保温止逆阀	2
10	管件	1

该方案所用设备技术成熟、先进，能够满足企业生产需要，具有可行性。

综上所述，该方案技术上是可行的。

6.1.2 环境评估

1.资源的消耗与资源可永续利用要求的关系

装置稳定运行提供保障；降低装置安全及环保风险；提高装置安全运行能力，

使参数控制运行更合理；降低由工艺参数设置引起的设备设施使用的故障；单釜周期降低 20 分钟，年节约生产时间 400h，可以提高产量 1000t，产能增加 10%；减低生产过程中的电能使用，吨产品节电 14.6kWh，每年按 9000t 产品计算，年节电 13.8 万 kWh，约下降聚合电能 8%。

2.生产中废弃物排放量的变化

方案实施前后，废弃物排放量未发生变化。

3.污染物组分的毒性及其降解情况

该方案的实施不会产生污染物。

4.污染物的二次污染

方案实施不存在污染物二次污染。

5.操作环境对人员健康的影响

该方案的实施不会对人员身体健康造成影响。

6.废弃物的复用、循环利用和再生回收

该方案的实施不涉及废弃物的回收再利用。

通过以上几个方面的环境分析，得出结论：该方案环境评估结论可行。

6.1.3 经济评估

表 6-2 方案投资明细表

序号	费用名称	单价	数量	总额
1	组态费用	100000	1	100000
小计				100000
前处理进料管线改造				
2	质量流量计	100000	1	100000
3	气动切断阀	12000	1	12000
4	前处理进料调节阀	8500	1	8500
5	管件	4390	1	4390

6	人工费	13000	1	13000
小计				124890
音叉液位计及后处理 A 卸料中排				
7	音叉液位计	2000	4	8000
8	气动切断阀	12000	1	12000
9	保温球阀	915	3	2745
10	保温止逆阀	900	2	1800
11	管件	5469	1	5469
12	人工费	10000	1	10000
小计				40014
总计				264904

(1) 评估指标

- ①投资偿还期(N)
- ②净现值(NPV)
- ③净现值率(NPVR)
- ④内部收益率(IRR)

(2) 计算方法

①投资偿还期(N)

其计算过程为： $N=I/F(\text{年})=26.49/41.649=0.64(\text{年})$

式中：N——投资偿还期，年；

I——总投资费用，万元，I=总投资-补贴；

F——年净现金流量，万元，

$F = \text{销售收入} - \text{经营成本} - \text{各类税} - \text{十年折旧费}$
 $= \text{年净利润} - \text{十年折旧费}$

②净现值(NPV)

其计算过程为：

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+IRR)^j} - I = 279.48 - 26.49 = 252.99$$

式中：i——贴现率（8%）；

n——项目寿命周期(或折旧年限)（10年）；

j——年份。

③净现值率(NPVR)

$$NPVR = \frac{NPV}{I} \times 100\% = \frac{252.99}{26.49} \times 100\% = 954.99\%$$

④内部收益率(IRR)

计算内部收益率(IRR)的简易方法可用试差法。

可按下式计算：

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1(i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} \approx F / I \times 100\% = 41.649 / 26.49 \times 100\% = 157.23\%$$

(3) 评估准则

评估标准：投资偿还时间 < 5 年

净现值 ≥ 0

内部收益率 ≥ 银行利率

根据项目投资费用数据及上述计算得出，该项目投资偿还期 0.64 年小于 5 年，净现值 252.99 远大于 0，内部收益率 155.52% 大于银行贷款利率 4.9%。

因此，该项目经济评估结论可行。

6.2 F2 聚合车间安装在线检测系统

6.2.1 技术评估

1. 方案实施的必要性

药辅公司聚合车间目前的取样方式，为常规的离线取样法，现场取样→人工运转→化验室分析，

(1) 生产效率：聚合过程每批检测三至四次。检测取样分析时间影响生产

过程，进而影响生产效率；

(2) 产品质量：检测反馈时间长，滞后于生产，无法指导工艺控制，传统化学检测受人为取样、样品代表性等因素，影响产品合格率和质量稳定性；

(3) 安全环保：取样过程受腐蚀性、温度、气味、伴热温度、操作环境影响，存在安全环保风险；

(4) 自动化率：分析结果无法与控制系统联动，申检记录均为人工填写，自动化水平低；

(5) 物耗成本：取样过程存在物料损耗。检测在生产控制中处于较为落后的情况，不利于生产控制及降本增效。

2.变更整体方案

(1) 技术实现：在线检测系统集成近红外光谱仪系统（对比离线仪器精度一致）、数据实时计算和处理系统、过程通讯组件、在线安装近红外光纤及定制的流通池或光纤探头，实现检测所有信息收集并响应，为准确可靠的自动在线检测系统。

(2) 设备实现：在前处理、反应器、混料罐的泵回流位置安装流通池（光纤探头），通过短光纤连接至通讯组件光纤保护箱，再由光纤连接到防爆机柜中的在线近红外光谱仪，然后仪器将检测结果通过信号线传输至 DCS 控制室，实现在线检测。

(3) 控制实现：检测仪器与 DCS 连接，直接显示测试结果，用于 DCS 生产运行控制。

本方案采用的设备技术成熟、先进，能够满足企业清洁生产需要，具有可行性。

综上表明，该方案技术上是可行的。

6.2.2 环境评估

1.资源的消耗与资源可永续利用要求的关系

1) 实时在线监测物料指标，提高年生产效率 20%；

2) 实现产品 100%过程合格；

- 3) 规避取样过程中的安全环保风险
- 4) 实时监测结果与现有的 DCS 系统联动，提高工厂自动化；
- 5) 减少人工成本，降低不合格物料产生量约 90 吨/年。

表 6-3 在线检测收益计算

项目	描述	年收益
提产增效	控制减少检测周期，前处理 30 分钟，反应器 40 分钟，后处理 50 分钟，混料罐 50 分钟，生产过程减少对应时间，聚合产能由 14500 吨提升至 17100 吨，产能提升 17.9%，2600 吨。净利润约 300 元/吨。年收益 87 万元。	87 万元
产品质量	一次不合格产品比例为 10%，过程中需要返工处理时间 120 小时。处理费用：聚合能源费用 9 万元，公用工程费用 10 万元。工时费用 8 万元。	27 万元
降低能耗	聚合周期减少，降低聚合过程中电能，及公用工程的消耗。减少全年电能使用 60 万度，能源费用 39 万。	39 万元
降低物耗	各环节取样放出量 90kg/批，共计 90 吨，处理费用 5 万元。减少聚合过程及检验过程物料损耗费用约 20 万元。	25 万元
检测	节省中控检测检测的费用，约 12 万元。	12 万
人员	可减少 4 个人的工作量。	20 万
总计		210 万

2.生产中废弃物排放量的变化

方案实施前后，废弃物排放量未发生变化。

3.污染物组分的毒性及其降解情况

该方案的实施不会产生污染物。

4.污染物的二次污染

方案实施不存在污染物二次污染。

5.操作环境对人员健康的影响

该方案的实施不会对人员身体健康造成影响。

6.废弃物的复用、循环利用和再生回收

该方案的实施不涉及废弃物的回收再利用。

通过以上几个方面的环境分析，得出结论：该方案环境评估结论可行。

6.2.3 经济评估

(1) 评估指标

①投资偿还期(N)

②净现值(NPV)

③净现值率(NPVR)

④内部收益率(IRR)

(2) 计算方法

①投资偿还期(N)

其计算过程为： $N=I/F(\text{年})=160/226=0.71(\text{年})$

式中：N——投资偿还期，年；

I——总投资费用，万元， $I=\text{总投资}-\text{补贴}$ ；

F——年净现金流量，万元，

$F=\text{销售收入}-\text{经营成本}-\text{各类税}-\text{十年折旧费}$
 $=\text{年净利润}-\text{十年折旧费}$

②净现值(NPV)

其计算过程为：

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+IRR)^j} - I = 1516.48 - 160 = 1356.48$$

式中：i——贴现率（8%）；

n——项目寿命周期(或折旧年限)（10年）；

j——年份。

③净现值率(NPVR)

$$NPVR = \frac{NPV}{I} \times 100\% = \frac{1356.48}{160} \times 100\% = 847.8\%$$

④内部收益率(IRR)

计算内部收益率(IRR)的简易方法可用试差法。

可按下式计算：

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1(i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} \approx F / I \times 100\% = 226 / 160 \times 100\% = 141.25\%$$

(3) 评估准则

评估标准：投资偿还时间 < 5 年

净现值 ≥ 0

内部收益率 ≥ 银行利率

根据项目投资费用数据及上述计算得出，该项目投资偿还期 0.71 年小于 5 年，净现值 1356.48 远大于 0，内部收益率 141.25% 大于银行贷款利率 4.9%。

因此，该项目经济评估结论可行。

6.3 F3 聚合车间工艺管线伴热改造

6.3.1 技术评估

1. 方案实施的必要性

聚合车间外循环生产线部分工艺管线伴热效果差，处理时破坏管线保温，造成环境污染及能源浪费、影响生产效率，故审核小组决定对管线伴热进行改造。

2. 工艺管线现存主要问题

通过对管线排查，发现如下问题：

表 6-4 排查问题汇总表

区域	阀门名称	车间楼层	具体描述	备注
前处理进料	HV150A	二楼	①150A/B/C 阀门	①阀门凝
	HV150B	二楼	②150A/B/C 阀门下方到 HV137 阀门之间的管线	②管线跨接伴热效果不好
	HV150C	二楼		
前处理进料吹扫	HV154	二楼	HV151 阀门到前处理进料管线	管线上无伴热
反应器卸料	HV120	一楼	①HV120 阀门 ②HV120 阀门管线后边止逆阀	①②阀门凝 HV120 后管线凝
	HV169	一楼	主循环泵低点到打料主管线接头	高分子量管线凝
后处理 A 储罐进料	HV184A	二楼	①HV184A 上方进料三通 ②HV184A 阀门到后处理 A 储罐管线之间	①HV184A 凝 ②HV184A 后边管线弯头处伴热效果

				不好
后处理 A 卸料	HV188A	一楼	①HV188A 阀门 ②HV188A 下边手阀	①阀门凝 ②HV188A 阀门下方弯头伴热效果不好
	泵前过滤器	一楼	HV188A 和后处理打料泵之间	过滤器上保温效果不好
	HV165A	一楼	①HV165A 阀门 ②HV165A 阀门前后管线弯头处	①阀门凝 ②弯头处保温效果不好
后处理 A 卸料吹扫	HV159A	一楼	①HV159A 阀门 ②HV159A 阀门后弯头 ③HV159A 阀门前过滤器	①③阀门凝 ②弯头处保温效果不好
后处理 B 进料	HV198A	二楼	后处理 B 进料弯头	弯头保温效果不好
后处理 B 卸料	止逆阀	二楼	HV165A 到 HV198A 之间	阀门凝
	HV188B	一楼	HV188B 底阀下边管线	保温效果不好
	HV155B	一楼	阀门凝	
	HV149B	一楼	阀门凝	
	HV159B	一楼	①HV159B 阀门 ②HV159B 阀门前过滤器	没有伴热
V1112 储罐	过滤器	一楼	P1112 泵前过滤器及氮气手阀	保温效果不好
后处理 B 取样手阀		一楼	—	手阀凝

3.改造方案

A 类：弯头、三通短接管线凝固

改造方案：弯头与三通部分通过重新制作，变成全套管伴热。为了方便焊接与后期检验。改变物料管线弯头与伴热管弯头曲率半径到达目的。

B 类：手动球阀凝固、止回阀凝固

改造方案：手动阀门更换手动夹套阀门、气动阀门阀体增加电伴热并采用阀门定制保温套。

C 类：工艺管线短接凝固

改造方案：改造为全夹套伴热。焊道在套管里，焊接完成做试漏试验，管线适当位置添加阀门与管线低排点。

D 类：工艺管线伴管伴热

改造方案：原有管线、伴管拆除重新制作夹套管（焊道在套管内）。

E 类：氮气管线阀门凝固

改造方案：更换损坏的氮气止逆阀，在离物料管最近位置增加夹套伴热手动

球阀。

F类：管道过滤器

改造方案：原物料管道过滤器，不方便拆卸。并且拆卸过程中会破坏保温，难以恢复与。可定做手提篮式保温过滤器，达到方便拆卸与防凝的目的。

改造方案见表 6-5。

表 6-5 改造方案汇总表

序号	名称	改造方法
1	气动阀门	增加电伴热 外包阀门保护套
2	弯头	全套管伴热
3	三通	全套管
4	短接	全套管
5	手动阀门	改为夹套式保温阀门
6	止回阀	增加电伴热 外包阀门保护套
7	伴管管线	伴管改为套管伴热
8	管道过滤器	改为夹套保温篮式过滤器

3. 设备

方案实施所采用的设施见表 6-6。

表 6-6 方案实施采用设施汇总表

序号	名称	规格	材质	单位	数量
1	法兰	DN80-PN16	304	片	22
2	法兰	DN50-PN16	304	片	10
3	垫片	DN80	聚四氟乙烯	片	30
4	垫片	DN50	聚四氟乙烯	片	50
5	垫片	DN40	聚四氟乙烯	片	50
6	垫片	DN25	聚四氟乙烯	片	40
7	垫片	DN15	聚四氟乙烯	片	40
8	双头高强螺栓	M16*80	碳钢	套	200
9	双头高强螺栓	M12*60	碳钢	套	200
10	弯头	DN80 R=1.5D	304	个	7

11	弯头	DN125 R=1D	20#	个	20
12	弯头	DN50 R=1.5D	304	个	5
13	弯头	DN50 R=1D	20#	个	8
14	弯头	DN250 R=1D	20#	个	8
15	等径三通	DN80	304	个	7
16	等径三通	DN125	20#	个	6
17	等径三通	DN80	20#	个	6
18	等径三通	DN250	20#	个	2
19	夹套保温球阀（分体式）	DN80-PN16	304	个	5
22	夹套保温球阀（分体式）	DN25-PN16	304	个	3
23	夹套保温球阀（分体式）	DN15-PN16	304	个	3
24	同心异径	DN125-DN80	20#	个	6
25	篮式过滤器	DN80	304	个	1
26	套环	Dn250-Dn200	304	个	10
27	套环	Dn125-Dn80	304	个	40
28	套环	DN80-Dn50	304	个	30
29	止逆阀	DN15-PN16	304	个	6
30	球阀保温套	DN80	-	个	6
31	球阀保温套	DN50	-	个	2
32	球阀保温套	DN25	-	个	2
33	球阀保温套	DN20	-	个	2
34	球阀保温套	DN15	-	个	2
35	球阀保温套	DN200	-	个	2
36	蝶阀保温套	DN200	-	个	4
37	电伴热	-	-	米	100
38	镀锌铁皮	$\delta = 0.50\text{mm}$	-	M ²	30
39	复合硅酸盐	$\delta 60$	-	M ²	30

本方案采用的设备技术成熟、先进，能够满足企业清洁生产需要，具有可行性。

综上所述，该方案技术上是可行的。

6.3.2 环境评估

1.资源的消耗与资源可永续利用要求的关系

由于管线凝结，造成生产中断，处理凝结管线时会破坏原有保温棉，会产生影响产品质量与产能的经济后果。车间使用蒸汽处理凝结的蒸汽，特别是在生产完高分子物料停车之后，造成能源浪费，改造管线后，管线达到无凝结状态。提高生产连续性，与节省蒸汽的目的。具体收益见表 6-7。

表 6-7 工艺管线改造收益计算

项目	描述	年收益
提产增效	减少生产周期，平均每批次减少 10Min，年节约生产时间 200h，可以提高产量 500t。	15 万元
降低能耗	降低生产过程中的蒸汽使用，年节约蒸汽约 300t。	6 万元
降低物耗	减少管线吹扫次数，没批次节约 5m ³ 氮气，每年可节约 15000m ³ 氮气。	1 万元
总计		22 万

2.生产中废弃物排放量的变化

方案实施前后，废弃物排放量未发生变化。

3.污染物组分的毒性及其降解情况

该方案的实施不会产生污染物。

4.污染物的二次污染

方案实施不存在污染物二次污染。

5.操作环境对人员健康的影响

该方案的实施不会对人员身体健康造成影响。

6.废弃物的复用、循环利用和再生回收

该方案的实施不涉及废弃物的回收再利用。

通过以上几个方面的环境分析，得出结论：该方案环境评估结论可行。

6.3.3 经济评估

工程造价：75000，材料费用：35000。本次改造预估费用 11 万。

(1) 评估指标

①投资偿还期(N)

②净现值(NPV)

③净现值率(NPVR)

④内部收益率(IRR)

(2) 计算方法

①投资偿还期(N)

其计算过程为： $N=I/F(\text{年})=11/23.1=0.48(\text{年})$

式中：N——投资偿还期，年；

I——总投资费用，万元，I=总投资-补贴；

F——年净现金流量，万元，

$F = \text{销售收入} - \text{经营成本} - \text{各类税} - \text{十年折旧费}$
 $= \text{年净利润} - \text{十年折旧费}$

②净现值(NPV)

其计算过程为：

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+IRR)^j} - I = 155 - 11 = 144$$

式中：i——贴现率（8%）；

n——项目寿命周期(或折旧年限)（10年）；

j——年份。

③净现值率(NPVR)

$$NPVR = \frac{NPV}{I} \times 100\% = \frac{144}{11} \times 100\% = 1309.12\%$$

④内部收益率(IRR)

计算内部收益率(IRR)的简易方法可用试差法。

可按下式计算：

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1(i_2 - i_1)}{NPV_1 + |NPV_2|} \approx F/I \times 100\% = 23.1/11 \times 100\% = 210\%$$

(3) 评估准则

评估标准：投资偿还时间<5 年

净现值 ≥ 0

内部收益率 \geq 银行利率

根据项目投资费用数据及上述计算得出，该项目投资偿还期 0.48 年小于 5 年，净现值 144 远大于 0，内部收益率 1309.12%大于银行贷款利率 4.9%。

因此，该项目经济评估结论可行。

表 6-8 方案经济评估指标汇总表

方案编号	F1	F2	F3
方案名称	组态改造	聚合车间安装在线检测系统	聚合车间工艺管线伴热改造
总投资费用 I (万元)	26.49	160	11
年净利润 (万元)	39	210	22
新增设备年折旧费 D (万元)	2.649	16	1.1
年净现金流量 F (万元)	41.649	226	23.1
投资偿还期 N (年)	0.64	0.71	0.48
净现值 (NPV)	252.98	1356.48	144
净现值率 (NPVR)	954.99	847.8	1309.12
内部收益率 (IRR)	157.23	141.25	210

表 6-9 方案环境评估汇总表

方案编号	F1	F2	F3
方案名称	组态改造	聚合车间安装在线检测系统	聚合车间工艺管线伴热改造
环境效益	提高安全运行能力，降低安全及环保风险；单釜周期降低 20 分钟，产能增加 10%，约下降聚合电能 8%，节电 13.8 万 kWh	提高生产效率，产能提升 17.9%，提高产品合格率。节电 60 万 kWh，减少聚合过程及检验过程物料损耗 90t	减少生产周期，提高产量 500t，节约蒸汽 300t，减少管线吹扫次数，每釜节 5m ³ 氮气，每年节氮气 15000m ³

6.4 推荐可实施方案

通过对上述 3 个方案的技术、经济和环境评估，审核工作小组、咨询机构和行业专家进行了充分论证，认定 3 个方案具有可行性，将可行性分析结果向企业领导做专题汇报，推荐实施。方案简述及可行性分析结果表见表 6-10。

表 6-10 方案简述及可行性分析结果表

方案编号	F1	F2	F3
方案名称	组态改造	聚合车间安装在线检测系统	聚合车间工艺管线伴热改造
方案基本原理	1) 优化系统运行流程，删减无效运行步骤，规范系统单环节运行时间，串联检查修改为并联检查同步进行，减少流程时间，降低周期； 2) 气体排放修改为通过有机物分离罐，而非直接排放，减少物料损失，降低环保风险。	生产过程中产品质量检测由常规的离线取样法改为在线检测，既可以提高生产效率又可以保证产品质量。	打料管线为伴热管，冬季后处理底阀至联箱位置经常发生凝堵，需要人工蒸汽处理，存在安全隐患，影响生产运行，固对打料管线进行改造，更改为夹套伴热。
投资额(万元)	26.49	160	11
收益(万元)	39	210	22
受影响废弃物	无	无	无
环境评估结论	可行	可行	可行
技术评估结论	可行	可行	可行
经济评估结论	可行	可行	可行
综合评估	可行	可行	可行

7 方案的实施

方案的实施是企业清洁生产审核的第六个阶段。本阶段的目的是通过推荐方案的实施，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。本阶段工作重点是总结前几个审核阶段已实施的清洁生产方案的成果，统筹规划推荐方案的实施。

7.1 已实施方案评估

通过行业专家和审核工作小组的筛选、研究、评估工作，确定了可实施的清洁生产方案，并推荐、报请公司领导批准实施，为使方案能够尽快得以施行，审核工作小组编制了具有时限性的实施计划，同时，对已实施方案的实施效果进行了跟踪统计，并对已实施方案对企业的影响进行了分析。通过方案的实施，企业环境状况日益改善，节能降耗落到实处，废弃物产生量减少，企业以较少的投入获取了良好的环境效益和经济效益。

7.1.1 汇总已实施的无 / 低费方案的成果

开展本轮清洁生产审核以来，通过发动群众、集思广益，共收集产生并实施的无/低费方案 21 个，其实施后带来的环境效益和经济效益见表 7-1。

表 7-1 已实施无/低费方案的成果汇总

序号	方案编号	方案名称	实施时间	投资(万元)	环境效果(年)	经济效益(万元)
1	F4	设备定期维护	2020.9	0	减少跑冒滴漏，延长设备使用寿命	不可预计
2	F5	计量仪表需要定期校准和维护	2020.9	2	提高产品指标稳定性，提升一次合格率	不可预计
3	F6	加强无功补偿	2020.11	0	节电 2 万 kWh	1.2
4	F7	间歇生产的能源管理	2020.11	0	节蒸汽约 60t	1.2
5	F8	定期清洗厂区空调机过滤网	2020.9	0	节电 6000kWh	0.4
6	F9	釜顶视镜灯电力节约	2021.1	0	节电 0.8 万 kWh	0.5

序号	方案编号	方案名称	实施时间	投资(万元)	环境效果(年)	经济效益(万元)
7	F10	调整工艺参数	2021.2	0	减排非甲烷总烃0.0001t	-
8	F11	避免使用一次性物品	2020.9	0.05	减少废弃物的产生	0.6
9	F12	包装物规范管理	2020.9	0	降低设备的损坏频率, 年减少维修费用	1.5
10	F13	焊条、砂轮片等规范使用	2020.9	0	节约焊条 50kg, 节约磨砂轮 100kg	0.5
11	F14	规范检修, 防治保温材料破损	2020.9	0	减少保温材料的消耗 1t	0.6
12	F15	循环冷却排污水用于消防演练	2021.4	0	节水 1000t	0.4
13	F16	严格操作规程	2021.1	0	减少车间生产物料的浪费现象, 降低成本并减少洒落物料带来的 VOC 无组织排放	不可预计
14	F17	定期召开分析会	2021.2	0	减少资源消耗, 降低成本	不可预计
15	F18	加强厂区生产数据记录管理	2021.3	0	节能、降耗, 规范管理	不可预计
16	F19	加强用电设备管理	2020.9	0	节电约 1.6 万 kWh	1
17	F20	加强厂区生活垃圾管理及分类	2020.9	0	垃圾分类存放, 便于垃圾处置, 减少对环境的影响	1
18	F21	对员工进行岗位、安全、环保等方面的培训	2020.9	0.5	提高员工环保意识, 操作规范, 减少污染物产生	不可预计
19	F22	制定完善的操作规程	2020.8	0	员工按照操作规程操作, 提高产品合格率, 减少污染物产生	不可预计
20	F23	完善企业管理制度	2020.8	0.5	全体员工遵守 6S 管理规定, 可以提高资源利用率, 减少垃圾或污染物的产出	不可预计
21	F24	加强员工清洁生产意识培训	2020.8	0	减少资源消耗, 降低成本	不可预计

7.1.2 评价已实施的中 / 高费方案的成果

本轮清洁生产中已实施的中/高费方案有 2 项。该方案实施后, 取得的经济效益和环境效益见表 7-2。

表 7-2 已实施的中/高费方案成果汇总

编号	方案名称	方案内容	投资 (万元)	效益 (年)	
				环境效益	经济效益 (万元)
F1	组态改造	1) 优化系统运行流程, 删减无效运行步骤, 规范系统单环节运行时间, 串联检查修改为并联检查同步进行, 减少流程时间, 降低周期 2) 气体排放修改为通过有机物分离罐, 而非直接排放, 减少物料损失, 降低环保风险	26.49	提高安全运行能力, 降低安全及环保风险; 单釜周期降低 20 分钟, 产能增加 10%, 约下降聚合电能 8%, 节电 13.8 万 kWh	39
F3	聚合车间工艺管线伴热改造	打料管线为伴热管, 冬季后处理底阀至联箱位置经常发生凝堵, 需要人工蒸汽处理, 存在安全隐患, 影响生产运行, 故对打料管线进行改造, 更改为夹套伴热	11	减少生产周期, 提高产量 500t, 节约蒸汽 300t, 减少管线吹扫次数, 每釜节 5m ³ 氮气, 每年节氮气 15000m ³	22

7.2 已实施方案实施后评估

7.2.1 汇总已实施方案实施后的成果

已实施方案实施后成果见表 7-3。

表 7-3 已实施清洁生产方案实施效果的核定与汇总

编号	方案名称	节电 (万 kwh)	节水 (t)	节氮气 (万 m ³)	提高产 能 (t)	节约蒸 汽 (t)	节约焊 条 (kg)	提高生 产效率 (%)	减排非 甲烷总 烃 (t)	节约砂轮 (kg)	节约保温 材料 (t)	节约资金 (万元)
F1	组态改造	13.8						10				39
F3	聚合车间工艺管线伴热改造			1.5	500	300						22
F4	设备定期维护											不可预计
F5	计量仪表需要定期校准和维护											不可预计
F6	加强无功补偿	2										1.2
F7	间歇生产的能源管理					60						1.2
F8	定期清洗厂区空调机过滤网	0.6										0.4
F9	釜顶视镜灯电力节约	0.8										0.5
F10	调整工艺参数								0.0001			-
F11	避免使用一次性物品											0.6
F12	包装物规范管理											1.5
F13	焊条、砂轮片等规范使用						50			100		0.5
F14	规范检修, 防治保温材料破损										1	0.6

辽宁奥克医药辅料股份有限公司清洁生产审核报告

编号	方案名称	节电 (万 kwh)	节水 (t)	节氮气 (万 m ³)	提高产 能 (t)	节约蒸 汽 (t)	节约焊 条 (kg)	提高生 产效率 (%)	减排非 甲烷总 烃 (t)	节约砂轮 (kg)	节约保温 材料 (t)	节约资金 (万元)
F15	循环冷却排污水用于消防演练		1000									0.4
F16	严格操作规程											不可预计
F17	定期召开分析会											不可预计
F18	加强厂区生产数据记录管理											不可预计
F19	加强用电设备管理	1.6										1
F20	加强厂区生活垃圾管理及分类											1
F21	对员工进行岗位、安全、环保等方面的培训											不可预计
F22	制定完善的操作规程											不可预计
F23	完善企业管理制度											不可预计
F24	加强员工清洁生产意识培训											不可预计
合计		18.8	1000	1.5	500	360	50	10	0.0001	100	1	69.9

7.2.2 分析总结已实施方案实施后对企业的影响

本轮清洁生产共筛选清洁生产方案为 24 项，其中无/低费方案 21 项，中/高费方案 3 项，已实施清洁生产方案为 23 项，其中无/低费方案 21 项，中/高费方案 2 项，已投资 40.54 万元，年创经济效益 69.9 万元，环境效益包括节电 18.8 万 kWh，节水 1000t，节氮气 1.5 万 m³，提高产能 500t，节约蒸汽 360t，节约焊条 50kg，提高生产效率 10%，减排非甲烷总烃 0.0001t，节约砂轮 100kg，节约保温材料 1t。

7.2.3 已实施方案实施后对企业清洁生产水平的影响

方案全部实施后企业清洁生产水平情况见表 7-4。

表 7-4 审核前后清洁生产水平对比

序号	项 目	企业现状		奥克化学股份有限公司
		方案实施前	方案全部实施后	
1	氮气 (t/t)	64.49	62.46	37.705
2	蒸汽 (t/t)	0.48	0.458	0.05
3	电 (kWh/t)	239.51	214.11	304.13
4	单位产品非甲烷总 烃排放量 (g/t)	0.23	0.216	0.173

由表 7-4 可以看出，通过本轮审核，企业能耗指标有所降低，污染物排放指标有所降低，但是与同行业先进企业仍有一定差距，所以审核后企业清洁生产水平仍为国内基本水平。

7.3 拟实施方案评估

企业领导高度重视本轮清洁生产审核产生的无/低费方案和中/高费方案，对本轮审核的成果给予了高度的肯定，同时召开了方案实施讨论会。明确提出，要在现有的生产条件下，努力实施各项清洁生产方案；各部门要认真分析行业专家提出的建设性意见，进行详细的论证，拿出实施建议；财务部要千方百计筹措资

金，保证方案实施需要的资金支持。对于中/高费方案的资金来源渠道，企业领导表示一方面要依靠企业自身的造血功能，另一方面通过科技立项、银行贷款、政策扶持等多种渠道解决方案实施需要的资金。

7.3.1 评价拟实施的中 / 高费方案的成果

本轮清洁生产拟实施的中/高费方案成果见表 7-5。

表 7-5 拟实施的中/高费方案成果汇总

编号	方案名称	方案内容	投资 (万元)	效益 (年)	
				环境效益	经济效益 (万元)
F2	聚合车间安装在线检测系统	生产过程中产品质量检测由常规的离线取样法改为在线检测，既可以提高生产效率又可以保证产品质量	160	提高生产效率，产能提升 17.9%，提高产品合格率。节电 60 万 kWh，减少聚合过程及检验过程物料损耗 90t	210

7.3.2 汇总拟实施方案计划

为利于该阶段工作的顺利进行，首先把所要做的工作一一列出来，针对本轮清洁生产审核推荐的中/高费方案中未实施方案，制定了比较详细的实施计划和时间进度表。F2 聚合车间安装在线检测系统方案实施进度见表 7-6。

表 7-6 F2 聚合车间安装在线检测系统方案实施进度

内容	2021 年						负责 部门
	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	
1、设计	——						清洁生 产办公 室
2、设施建设		——	——				
3、正常使用					——	——	

7.3.3 拟实施方案筹措资金

公司在开展清洁生产审核时，对清洁生产审核过程中所有投入和收益进行了详细计算，并单独列帐。因此，通过本轮一些清洁生产方案的实施所取得的经济效益，积累的资金可用于本轮最终确定的方案实施的自筹资金。

7.3.4 分析总结拟实施方案对企业的影响

本轮清洁生产拟实施方案 1 项，为中高费方案，方案实施后提高生产效率，产能提升 17.9%，提高产品合格率。节电 60 万 kWh，减少聚合过程及检验过程物料损耗 90t。

8 持续清洁生产

清洁生产的核心是污染预防与持续改进，因此持续清洁生产要求企业在现有的清洁生产基础上实施持续改进，也就是要求企业清洁生产工作持续地、螺旋上升地循环开展下去。

奥克药辅清洁生产在这个阶段的工作重点是：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

8.1.1 建立和完善清洁生产组织机构的必要

- 为使企业在以后的生产过程中，始终坚持采用能耗、物耗小，污染物产生量少的清洁生产工艺
- 为使企业在以后的生产过程中，始终坚持严格的管理制度，科学合理地对产品的生产过程进行控制，不断提高企业职工的清洁生产意识
- 为企业在以后的生产实际中，合理利用自然资源，用循环经济和生态工业的理念来经营、管理企业，使奥克药辅逐步纳入先进、现代化企业的行列

因此，在持续清洁生产阶段需要建立一个长期的、固定的、完善的组织机构，在机构内设立稳定的工作人员来协调和操作公司的清洁生产工作。

8.1.2 持续清洁生产组织机构的建立

清洁生产是一种动态的、相对的、持续的过程。通过本轮清洁生产审核活动，企业清洁生产审核工作小组成员学会了提高经济效益和降低污染物排放的新思路、新方法，并熟练掌握了整个清洁生产工作程序及方法，认识到清洁生产的必要性和紧迫性，认识到清洁生产审核是一种先进的、科学的管理方法。因此，审核工作小组的成员可作为奥克药辅清洁生产审核一个常设机构，这个机构的领导和成员具备如下基本条件：

- 掌握奥克药辅环保方面的基本情况；
- 掌握清洁生产的相关知识；
- 了解清洁生产的有关程序；
- 具备协调、监督和实施已确定的清洁生产方案的能力。

根据以上要求，列出本企业持续清洁生产机构及其职责，本企业实行的是岗位责任制，具体负责工作落实到各岗位，具体机构及职责见表 8-1。

表 8-1 清洁生产办公室成员和职责

姓名	清洁生产办 职务	行政归属	主要任务及职责
刘世辉	主任	副总经理	负责组织审定公司清洁生产规划，计划，年度清洁生产目标，年检
高晨晨	副主任	生产部经理	辅助协调推进，负责清洁生产工作的总体运行
黄海燕	副主任	财务经理	负责清洁生产审核财务、成本分析
张静宇	组员	工艺员	负责收集和整理生产资料及提出方案
单玉娇	组员	工艺员	负责收集和整理环保资料及提出方案，组织企业开展清洁生产宣传教育，编制清洁生产审核报告
刘艺潼	组员	安全员	负责收集和整理生产资料及提出方案
边健	组员	设备员	负责收集和整理生产资料及提出方案
孙璐璐	组员	统计员	负责收集和整理生产资料及提出方案

8.2 建立和完善清洁生产管理制度

站在可持续发展的高度看待企业的前进步骤，两个方面的工作至关重要：一个是全面质量管理，另一个是清洁生产审核活动。全面质量管理是为了保证产品质量，清洁生产审核是为了降低消耗、减少流失、预防污染、提高环境效益和经济效益。抓好这两方面的工作，企业进步就有可靠的基础和保障。而建立完善清洁生产管理制度是保持清洁生产审核成果，使其发挥应有作用，是搞好清洁生产的关键。为此，奥克药辅需要建立和完善清洁生产管理制度。具体如下：

(一)把审核成果纳入企业的日常管理，强化公司职工清洁生产的教育与培

训。定期在职工中间开展有关清洁生产的活动，让职工都有机会经常参加清洁生产知识的学习和培训，提高职工清洁生产意识。要把清洁生产审核提出的加强管理的措施文件化，形成制度，并将此项活动纳入企业领导的议事日程。

(二)将清洁生产纳入企业的生产管理中，采取有力措施使清洁生产同奥克药辅的生产和经济建设协调同步发展。奥克药辅设备状况、工艺水平、生产过程控制水平，基本决定了企业废弃物的产生量和状态。先进且有效的技术和现代化管理水平可以提高生产装备的完好率和生产过程的合理化，从而减少废弃物的产生。鉴于此种情况，奥克药辅在今后的生产实际中要结合技术改造预防污染，实现清洁生产。

(三)管理是企业发展的永恒主题，任何管理上的松懈都会导致增加废弃物的产生量，加强生产全过程岗位操作的管理显得尤为重要。奥克药辅应将各生产岗位的操作规程化，建立严格的奖惩制度，并要求职工必须执行。

(四)为使公司清洁生产能持续地开展，必须保证稳定的清洁生产资金来源。今后的清洁生产资金主要靠审核活动取得的经济效益。因此，要建立单独的财务积累帐、统计这类资金，严禁将这些资金挪为它用。

(五)建立清洁生产激励机制，对有利于清洁生产的做法给予奖励，鼓励干部职工积极参与清洁生产活动，提出清洁生产方案。

8.3 持续清洁生产计划

清洁生产并非一朝一夕就可以完成，因而应制定持续清洁生产计划，使清洁生产有组织、有计划地在企业中进行下去。持续清洁生产计划应包括：

(1)企业职工清洁生产的教育与培训

经常通过培训教育使广大职工提高对持续开展清洁生产的认识，增强积极参与清洁生产的自觉性。奥克药辅清洁生产办公室定期在职工中间开展座谈、讨论、学习或板报、广播等宣传活动，让全体员工经常有机会参加清洁生产知识的学习和培训，提高大家清洁生产意识，详见表 8-2。

表 8-2 不同层次人员的培训

人 员	培 训 内 容
工程技术人员	对一些共性的技术问题专题培训或研讨，提高他们的技术水平
操作员工	岗位培训，增进知识，增强责任感，提高操作有效性
管理者	提高管理者素质及管理水平

(2)清洁生产方案的实施计划

对本轮审核提出并通过可行性分析的中/高费方案，针对方案实施计划，确保其按时间正常运行。

(3)下一轮清洁生产审核工作计划

本轮清洁生产的完成，并不是清洁生产工作的结束，而是下一轮清洁生产审核的开始，通过本轮清洁生产审核活动不断发现问题，不断改进工艺技术和管理工作，促进企业取得较大的经济效益。通过总结本轮清洁生产审核经验，制定持续清洁生产计划，具体见表 8-3。

(4)下一轮清洁生产审核工作要求

表 8-3 持续清洁生产计划表

计划分类	主 要 内 容	起止时间	负责部门
下一轮清洁生产审核工作计划	1.进一步宣传清洁生产的重要性，制定具体的活动计划 2.跟踪本轮审核未完成的方案的实施情况 3.继续征集合理化建议	2025 年 3 月 -2025 年 5 月	清 洁 生 产 办 公 室
下一轮审核清洁生产方案的实施计划	1.重点对公司其它产污环节进行考察、评估，探讨治理或削减方案 2.探讨废弃物的再利用措施，最大限度实现资源化 3.设定下一年度清洁生产目标	2025 年 6 月 -2025 年 8 月	清 洁 生 产 办 公 室
清洁生产新技术的研究与开发计划	1.筛选可行的清洁生产方案，通过技术、经济、环境影响评估，确定实施方案。 2.核定方案实施的效果	2025 年 9 月 -2025 年 12 月	清 洁 生 产 办 公 室
企业职工清洁生产培训计划	在企业全体员工中定期开展清洁生产专题知识讲座，宣传清洁生产理念，培训企业内审员	每月 1 次	清 洁 生 产 办 公 室

9 结论

9.1 审核后的清洁生产水平

审核前，企业所采用的生产工艺为充分消化吸收国外工艺技术基础上自主研发的先进工艺技术，采用先进的 DCS 计算机自动控制系统和具有国内先进水平的高分子聚乙二醇自动切片包装生产线，企业从原料的选用，工艺装备技术，能耗、物耗指标，污染物产生，废物综合利用以及产品使用过程中均体现出清洁生产的原则，但是与同行业先进企业在物耗、能耗、产排污指标方面还有一定差距，故审核前企业处于国内基本水平。

通过本轮审核，资源能源消耗指标均有所提高，污染物产排污指标有所降低，但是仍然与同行业先进企业有一定差距，审核后企业清洁生产水平仍为国内基本水平。

另外通过建立物料平衡，评估各生产过程能力，发现和挖掘清洁生产潜力，制定了清洁生产目标，针对主要产污原因制定了清洁生产方案，现就本轮审核的主要成果做以阐述。

9.2 本轮清洁生产审核成果总结

本轮清洁生产经筛选后汇总出清洁生产方案 24 项，其中无/低费方案 21 项，中/高费方案 3 项。目前无低费方案已全部实施，中高费方案实施 2 项，已投资 40.54 万元，年创经济效益 69.9 万元，环境效益包括节电 18.8 万 kWh/a，节氮气 1.5 万 m³/a，提高产能 500t/a，节蒸汽 360t/a，节约物耗 90t/a，提高生产效率 10%，节水 1000t/a，减排非甲烷总烃 0.0001t/a，节约焊条 50kg/a，节约磨砂轮 100kg/a。

拟实施方案 1 项，为中高费方案，预计投资 160 万元，预计年创经济效益 210 万元，方案实施后可提高生产效率，产能提升 17.9%，提高产品合格率。节电 60 万 kWh/a，减少聚合过程及检验过程物料损耗 90t/a。

9.3 清洁生产目标完成情况

清洁生产目标对比一览表见表 9-1。

表 9-1 清洁生产目标对比一览表

序号	指标名称	单位	审核前	审核后	相对量 (%)	近期目标 (%)	完成情况
1	单位产品电耗	kWh/t	239.51	214.11	-10.60	-8.15	完成
2	单位产品氮气消耗量	t/t	64.49	62.46	-3.15	-2.31	完成
3	单位产品水耗	t/t	2.64	2.53	-4.17	-3.41	完成
4	单位产品蒸汽消耗	kg/t	478.42	458	-4.27	-3.85	完成
5	单位产品非甲烷总烃排放量	g/t	0.23	0.216	-6.09	-4.35	完成

通过清洁生产审核，公司对《中华人民共和国清洁生产促进法》和清洁生产概念有了清楚的认识，自觉增强了环境保护意识和守法的自觉性。清洁生产活动夯实了管理基础，锻炼了职工队伍，促进了企业技术进步、文明生产，使企业管理水平得到提高，对外树立了企业形象。通过清洁生产审核，企业健全了组织机构和管理制度，为清洁生产的持续开展奠定了基础。

辽宁奥克医药辅料股份有限公司

2021 年 5 月

附件

环评批复

辽阳市环境保护局文件

辽市环审〔2016〕7号

关于辽宁奥克医药辅料有限公司 年产1万吨药用辅料项目 环境影响报告书的批复

辽宁奥克医药辅料有限公司：

你单位报送的《辽宁奥克医药辅料有限公司年产1万吨药用辅料项目环境影响报告书》（报批版）（以下简称“报告书”）收悉。经我局2016年第三次建设项目审批委员会会议审核通过，依法批复如下：

一、本项目建设地点位于辽阳国家芳烃及精细化工高新技术产业化基地。建设性质为新建。工程内容：新建年产1万吨药用辅料的生产装置、主反应生产车间、切片精加工车间及辅房、综合办公楼、中央控制室、甲类库、环氧乙烷管线等及厂内公用工程。主要原辅材料为二乙二醇、环氧乙烷、氢氧化钠、乳酸、双氧水、硬脂酸、斯潘80。项目总投资

8950 万元，环保投资 317 万元。

该项目的卫生防护距离为 150 米，150 米范围内无环境敏感建筑物，符合卫生防护距离要求，选址合理；该项目符合国家产业政策。企业在落实“报告书”提出的各项要求后，从环保角度分析，认为项目可行。

二、企业必须落实“报告书”提出的各项环保措施，并重点做好以下工作：

1、要求厂区排水管网采用“雨污分流”，设置初期雨水收集池；循环系统排水、真空系统排水、生活污水、初期雨水及地面冲洗水经污水收集池收集后通过管网排入宏伟区污水处理厂处理，并符合宏伟区污水处理厂入水水质标准；厂区总排口设置规范化采样口及阀门。

要求对项目厂区实行分区防控措施，防止物料、产品、危废泄漏对地下水造成污染。

2、要求本项目在反应系统和真空系统抽真空过程中产生的环氧乙烷废气经尾气处理系统处理后外排；粉碎工序产生的粉尘经布袋除尘器处理后通过排气筒外排；以上大气污染因子排放要满足相关标准要求。加强罐区、装置区无组织排放的管理，确保无组织排放符合相关标准要求。

3、优先选用低噪声设备并合理布局，对产生高噪声的噪声源采取有效的减振、降噪等措施，确保厂界噪声达标排

放。

4、生产过程中产生的废包装及除尘器收集粉尘为一般固体废物。废包装回收处理，除尘器收集粉尘经过滤后作为产品。

生产过程中产生的设备清洗废液、尾气吸收塔废液及实验室废液为危险废物，要求在厂区内建设一个符合环保要求的危废暂存间，要送有资质单位处理，收集、暂存和转运必须符合危废贮存及转运要求。

5、要求在罐区和生产装置区四周设置围堰，设置一个2090m³事故池，确保满足产生事故污水的存储要求；地下管道、储罐区、事故池、污水池、消防水池、危废暂存间等做重点防渗处理，一旦发现污染事故，马上启动应急预案，采取应急措施控制污染；罐区、生产装置区应用管线与事故池连接，确保事故废水进入事故池，并严格落实环评提出的三级防控措施。

三、企业在获得环评批复后应做好如下工作：

1、要认真制定企事业单位突发环境应急预案，并到市环保局备案。

2、要配合当地政府做好卫生防护距离内规划控制工作，防护距离范围内不得新建居民区等环境敏感建筑物。

3、项目要在开工前确定环境监理单位，落实环境监理资金和方案，在施工过程中严格按照“报告书”及环保部门

要求开展环境监理工作，并定期向环保部门报送监理报告。

4、项目竣工后，按照《建设项目环境保护管理条例》第二十条之规定，及时向市环保局申请环保验收，经验收合格后，项目方可正式投入生产。

四、宏伟区环保分局负责项目日常监督管理工作。



抄送：项目管理科，市环境监察局，宏伟区环保分局，辽宁宇洁环保咨询有限公司。

辽阳市环境保护局

2016年8月30日印发

验收意见

负责验收的环境行政主管部门验收意见：

辽市环宏验[2017]12号

辽宁奥克医药辅料股份有限公司：

你单位报送的《辽宁奥克医药辅料股份有限公司年产1万吨药用辅料项目竣工环境保护验收申请》收悉，该项目2016年8月30日由辽阳市环境保护局审批（辽市环审【2016】7号），根据市环保局《关于做好建设项目竣工环境保护验收清查整顿工作的通知》（辽市环发【2016】113号）文件精神，该项目由宏伟分局负责环保“三同时”验收工作。经我局建设项目审批验收委员会研究决定，批复如下：

一、该项目位于辽阳国家芳烃及精细化工高新技术产业化基地内。预计总投资8950万元，环保投资317万元，占总投资的3.54%；实际总投资8950万元，环保投资350.8万元，占总投资的3.92%。

主要产品名称及产量：年产1万吨药用辅料

根据辽阳市环境监测站《建设项目竣工环境保护验收监测报告》（辽环监验测字【2016】第096号）。该项目基本按环评与环评审批意见落实污染防治措施，环保设施基本执行了“三同时”制度，基本落实了污染防治措施。验收监测期间生产工况满足验收监测要求，生产设备处于正常工作状态，环保设施处于稳定状况。验收监测结果，废气、废水、噪声、地下水均实现达标排放，固体废物满足相关标准要求，总量控制指标能够满足标准要求。同意该项目环保“三同时”验收。

二、在项目运营期，建设单位应重点做好如下工作：

1、加强对本项目环保设施日常管理及维护，做好管理记录，完善地下水监测计划，确保各项污染物长期稳定达标排放。

2、规范危废暂存场所，产生的危险废物要全部送至具备资质的单位处理，做好台账记录并及时转移。

3、完善环境风险防范设施、措施及物资，确保环境安全。

二〇一七年七月七日



排污许可证



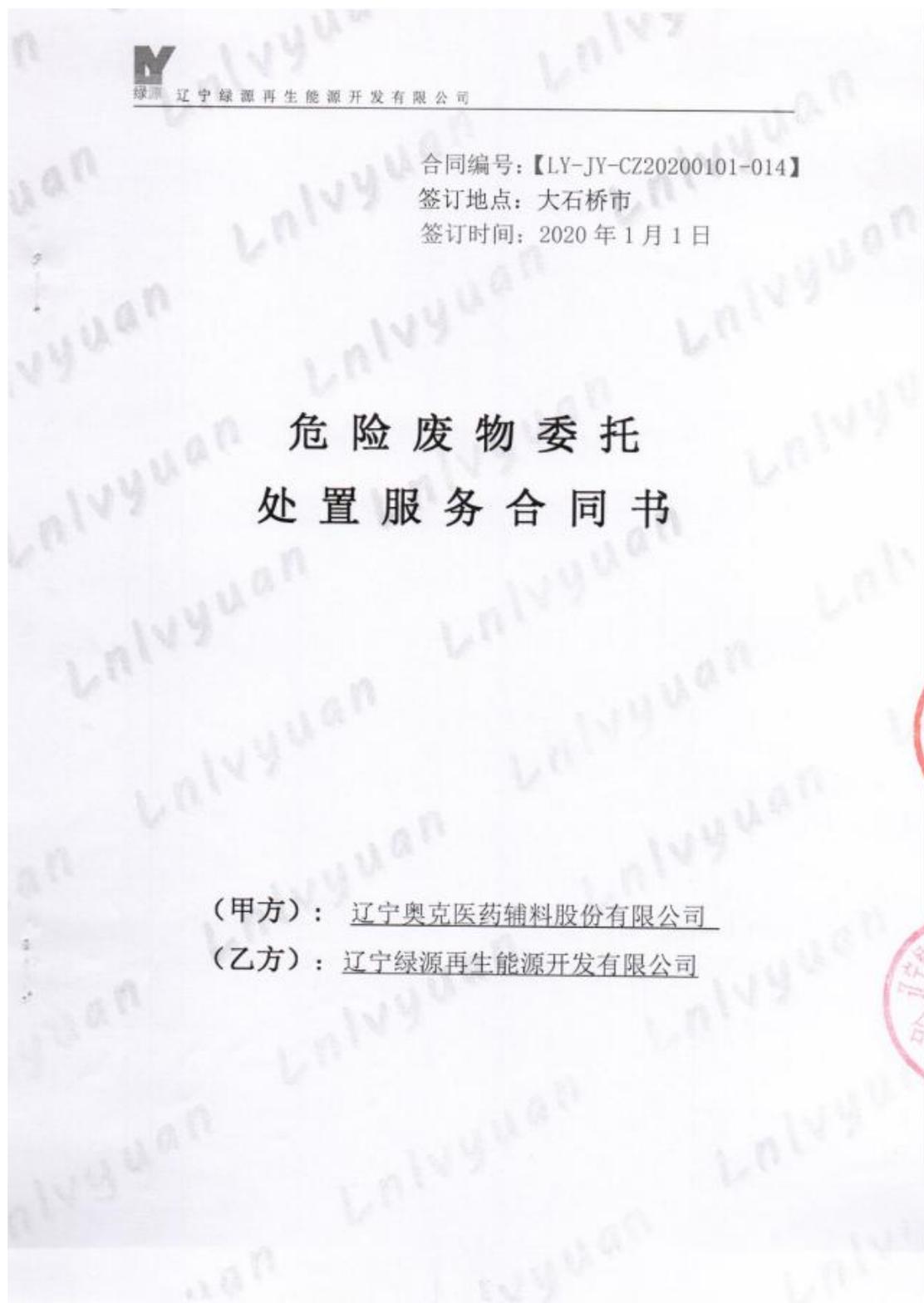
应急预案备案单

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	辽宁奥克医药辅料股份有限公司	统一社会信用代码	91211000726845918Y
法定代表人	仲崇利	联系电话	13604198871
联系人	王勇	联系电话	15041997881
传真	0419-5162958	电子邮箱	0x5089@163.com
地址	辽阳市宏伟区万和二路 58 号		
预案名称	《辽宁奥克医药辅料股份有限公司（年产 1 万吨药用辅料项目）突发环境事件应急预案》		
风险级别	较大[较大-大气（Q2-M1-E1）+较大-水（Q2-M2-E3）]		
<p>本单位于 2019 年 12 月 19 日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。</p> <p>本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。</p> <p style="text-align: center;">预案制定单位（公章）</p>			
预案签署人	陈杨英	报送时间	2019 年 12 月 19 日
突发环境事件应急预案备案文件目录	<p>1、突发环境事件应急预案备案表；</p> <p>2、环境应急预案及编制说明： 环境应急预案（签署发布文件、环境应急预案文本）； 编制说明（编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明）；</p> <p>3、环境风险评估报告；</p> <p>4、环境应急资源调查报告；</p> <p>5、环境应急预案评审意见。</p>		
备案意见	<p>该单位的辽宁奥克医药辅料股份有限公司（年产 1 万吨药用辅料项目）突发环境事件应急预案 2019 年 12 月 20 日收讫，文件齐全，予以备案。</p> <p style="text-align: center;">备案受理部门（公章） 2019 年 12 月 20 日</p>		
备案编号	211004-2019-172-M		
报送单位	辽宁奥克医药辅料股份有限公司		
受理部门负责人	吴科	经办人	张莉莉

注：备案编号由所在地县级行政区划代码、年份、流水序号、企业环境风险级别（一般 L、较大 M，重大 H）及跨区域（T）表征字母组成。例如：辽宁省辽阳市宏伟区***重大环境风险非跨区域环境应急预案 2019 年备案，是宏伟区生态环境分局当年手里的第 26 个备案，则编号为：211004-2019-026-H；如是跨区域的企业，则编号为：211004-2019-026-HT。

危废处置协议及转移联单





绿源 辽宁绿源再生能源开发有限公司

危险废物委托处置服务合同书

甲方（委托方）：辽宁奥克医药辅料股份有限公司

统一社会信用代码：91211000726845918Y

乙方（受托方）：辽宁绿源再生能源开发有限公司

统一社会信用代码：91210882728406927W

甲、乙双方根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移联单管理办法》及国家、地方相关环保管理法律、法规和政策等有关文件，经协商一致，就甲方委托乙方处置危险废物事宜，特签订如下合同，供双方共同遵守执行。

第一条 危险废物名称、处置工艺

序号	废物名称	处置工艺	废物类别	废物代码
1	化验室废液	综合处置	HW49	900-047-49
2	含聚乙二醇废液	综合处置	HW02	271-001-02

第二条 危险废物接收要求

2.1 甲方应对需要转移的危险废物进行分类、包装、标识应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求。

2.2 甲方应如实向乙方提供危险废物的种类、数量、形态、危险特性的资料及所含成分的分析报告，以便于乙方转移、贮存及处理。

2.3 合同内所委托处置的危废所含成分如下：硫≤（5%）、氯≤（6%）、氟≤（1%）、（6）≤PH≤（9）、氰化物≤（0）、汞≤（0）、砷≤（0）、闪点≤（闭口60）、COD≤（10000）。

第三条 废物的计量

3.1 危险废物的计重方式：在甲方厂区内或附近过磅称重，由甲方提供计重工具或支付相关费用。

备注：甲、乙双方在交接地共同核实危险废物数量和重量，双方签字生效。

第四条 危险废物交接的有关责任

4.1 双方在危险废物转移过程中应严格按照国家环境保护部门有关《危险废物转移联单管理办法》的有关规定办理危险废物的转移手续，并填报《危险废物转移联单》，危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应当填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。（即一种废物填写一份联单；一种废物一种重量，单位精确到公斤。）



绿色 辽宁绿源再生能源开发有限公司

4.2 危险废物运输之前乙方需对甲方产生废物类型、数量及包装情况进行检查核实，如不符合第八条甲方义务中的相关约定，乙方有权拒运；甲方应向乙方支付违约金，违约金为结算协议第一条预计产生处置费用的20%。如因此给乙方造成损失，甲方还应对损失承担赔偿责任。

4.3 危险废物交接地点：甲方场内。自甲方处置的危险废物装上乙方运输车辆，远离甲方公司之时起责任按《危险废物转移联单管理办法》执行。

第五条 履行期限

本合同自2020年1月1日起至2020年6月12日有效，合同期满后乙方进入续证期，待乙方取得辽宁省环保厅新发的危险废物经营许可证后合同自动顺延至2020年12月31日。

第六条 危险废物的转移

6.1 甲方危险废物转移现场应符合《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求。经甲方属地环保局备案完成后，并以书面或电子邮件形式通知乙方，乙方收到通知后，确认甲方现场符合转移条件，乙方根据危险废物的实际情况实施转移。

第七条 结算方式

7.1 甲乙双方按照本合同附件一（编号：LY-JY-CZ20200101-014-01）《结算协议》进行支付费用。

第八条 甲乙双方权利与义务

8.1 甲方的权利与义务

8.1.1 甲方应向乙方如实明确生产运营过程中产生的危险废物的危险特性，配合乙方的需求提供废物的环评信息、安全数据信息、产废频次、现场作业注意事项等，并协助乙方确定废物的收运计划。

8.1.2 甲方应参照《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关条款要求，对本合同约定的危险废物设置专用的废物储存设施进行规范储存并设置警示标志，对废物进行分类包装、标识，包装物内不可混入其它杂物；标识的标签应注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。因甲方漏报、错报、瞒报给乙方造成的全部损失（包括直接损失、间接损失）、行政处罚以及由行政处罚带来的经济损失（含间接损失）等，甲方应全部承担。

8.1.3 甲方所要处置的危险废物生产工艺发生变化时应以书面形式及时通知乙方，若因甲方未及时通知乙方，导致乙方转移的危险废物处置成本增加或转移和生产过程中发生事故，增加的费用和事故产生的全部损失（同上）、为处理事故发生的费用以及事故引发的法律责任（含民事及行政）甲方应全部承担。

8.1.4 本合同甲方可用于环保及相关政府部门的备案及审验。

8.1.5 甲方负责办理甲方公司所在地环保部门危险废物转移联单的审批，须取得移出地、接收地环保部门的审批后方可安排废物收运事宜。

8.1.6 甲方负责办理在甲方转移现场相关出入场手续，作业现场甲方有权制止乙方违反安全操作规定的行为，危险废物转移现场安全责任由甲方承担。



绿源 辽宁绿源再生能源开发有限公司

8.1.7 乙方收运危险废物时，甲方应将待收运的危险废物集中在一个区域摆放，提供危险废物装车所需的叉车，相关辅助工具、装车场地等，甲方负责将危险废物装入乙方指定车辆。

8.1.8 甲方应将合同中所约定的危险废物及其包装物全部交予乙方处理，合同有效期内不得交予第三方处理或转移；否则，甲方自行承担由此造成的经济损失及法律责任，并向乙方支付违约金，违约金的计算方式为交与第三方处理危险废物的吨数×相应处理单价×30%。

8.1.9 甲方应保证危险废物包装物完好、结实并封口紧密，防止所盛装的危险废物在存储、装卸及运输过程发生泄漏或渗漏异常；否则，乙方有权拒绝接收。若因此造成乙方或第三方损失的，由甲方承担相应的经济赔偿或法律责任。若废物性状发生重大变化，可能对人身或财产造成严重损害时，甲方应及时通知乙方。

8.1.10 甲方应确保收运时交予乙方的废物不得出现以下异常情况：

- A、危险废物品种未列入本合同（尤其不得含有易爆物、放射性物质、剧毒性物质等）；
- B、标识不规范或错误；
- C、包装破损或密封不严；
- D、两类及以上废物人为混合装入同一容器内；
- E、若合同中含有污泥类废物，则污泥含水率>85%（或有游离水滴出）；
- F、甲方应根据物质相容性的原理选择合适材料的危险废物包装物（即危险废物不与包装物发生化学反应），确保包装物最大容积的90%，防止所盛装的废物泄露（渗漏）至包装外污染环境。
- G、其他违反危险废物包装、运输的国家标准、行业标准及通用技术要求的异常情况。

8.2 乙方的权利与义务

8.2.1 乙方依据《中华人民共和国环境保护法》及《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定处理废物。

8.2.2 乙方可提供危险废物（跨市）转移及（电子）联单的相关资料的填写及审批流程的咨询服务，以利于甲方的申报资料获得相关环保部门的审批。

8.2.3 乙方负责办理乙方公司所在地环保部门危险废物转移联单的审批。

8.2.4 乙方在接到甲方通知之时起按照双方确认的转移计划分批次转移危险废物，并妥善储存、处置危险废物。

8.2.5 乙方负责派遣人员监督危险废物装车，装运人员需穿着符合安全要求的劳保用品，遵守装运现场的安全环保管理制度，因违章作业导致安全事故由甲方负责。

8.2.6 乙方应保证所持有的危险废物经营许可证、营业执照等相关证件的在合同期内的有效性。

8.2.7 乙方应确保危险废物运输单位具备交通主管部门颁发的危险废物《道路运输经营许可证》，并用专用车辆运输；专用车辆应当悬挂危险货物运输许可标志，专用车辆的驾驶人员需取得相应机动车驾驶证和相应危险货物运输从业资格；押运人应具备相关法律法规要求之证照。

8.2.8 乙方应确保危险废物的运输车辆与装卸人员，按照相关法律规定做好自我防护工作，在甲方厂区内文明作业，并遵守甲方明示的环境、卫生及安全制度，不影响甲方正常的生产、经营活动，作业现场乙方有权拒绝甲方违章指挥，



绿源 辽宁绿源再生能源开发有限公司

冒险作业指令。

8.2.9 乙方应确保已依法制定危险废物意外事故防范措施和应急预案上报环保局备案,并保证各项处理处置条件和设施符合国家法律、法规对处理处置危险废物的技术要求的同时,在危险废物运输及处理过程中,不对环境造成二次污染。

8.2.10 如甲方转移的危险废物超出本合同 2.3 所约束的含量,乙方有权根据处置成本调整单价,如双方协商不成乙方有权退回危险废物,并由甲方承担相应费用,甲方不得追究乙方责任。

8.2.11 由于相关法律法规、执行标准调整导致乙方处置成本改变或超出经营范围,双方另行协商解决,协商不成乙方有权终止合同,双方约定对此不视为违约,甲方不追究乙方法律责任。

第九条 保密

在合同履行期间,甲乙双方所获得的对方一切资料,信息负有保密义务,未经对方书面同意以任何方式泄露或用于与本合同无关的其他任何事项,任何一方违反保密义务的,造成合同另一方损失的,应向另一方赔偿其因此而产生的实际损失及相应的法律责任。

第十条 违约责任

10.1 合同双方中一方违反本合同的规定,守约方有权要求违约方停止并纠正违约行为;如守约方书面通知违约方仍不予以改正,守约方有权中止直至解除本合同。由此造成的经济损失及法律责任由违约方承担。

10.2 合同双方中一方违反本合同约定、无正当理由撤销或者解除合同,造成合同另一方损失的,违约方应赔偿由此造成的实际损失。

10.3 甲方不得交付乙方本合同约定以外的危险废物,严禁夹带剧毒废弃物。当夹带剧毒物质时,已收集的整车废物将视为剧毒废弃物,乙方将向甲方按剧毒废弃物追收处置费。若触犯国家相关法律法规,乙方将按规定上报环保局、公安局和安监局等行政管理部门,由此给乙方造成的所有损失及法律责任均由甲方全部承担。

10.4 若甲方故意隐瞒乙方收运人员,或者存在过失造成乙方将非合同约定的爆炸性物质、放射性物质或剧毒性废物装车或收运进入乙方仓库的,乙方有权退还甲方,甲方应赔偿因此给乙方造成的一切损失,乙方还有权根据《中华人民共和国环境保护法》以及其它环境保护法律、法规规定上报环境保护行政主管部门。

10.5 甲方逾期支付本合同处置费用的,应按未支付费用日 6‰ 向乙方支付违约金,直至全部处置费用支付完毕。若甲方超过 30 天仍不支付的,乙方有权选择是否解除合同,如乙方选择解除合同,则解除合同的通知自到达甲方之日生效,因此造成一切后果由甲方自负。合同解除后,甲方应支付的违约金条款仍然有效,直至甲方支付完毕全部处置费用及违约金为止。

10.6 如甲方转移的同类危险废物特性、成分、形态与甲方提供的资料不符,导致乙方处置成本增加或超出经营范围,乙方有权调整合同价款,双方针对增加



绿源 辽宁绿源再生能源开发有限公司

的费用进行协商，协商不成，乙方有权终止合同，甲方应承担因此给乙方产生的全部损失。

10.7 在合同履行期限内，甲方若未按照结算协议约定的第一条“计划产生量”转移危险废物，甲方应按照计划产生总量的70%×相应单价向乙方支付处置费用，若超出计划产生总量的70%，则按照实际转移数量结算。

第十一条 争议的解决

在合同履行中如发生争议，由双方友好协商解决，若双方协商未达成一致，则提交乙方所在地人民法院进行诉讼解决。

第十二条 合同的免责

在合同履行期内甲、乙任何一方因不可抗力或政府的原因而不能履行本合同时，应在不可抗力事件发生之后三个工作日内向对方书面通知不能履行或者延期履行、部分履行的理由。在取得相关证明并书面通知对方后，本合同可以不履行或者延期履行、部分履行，并免于承担不能履行部分的违约责任。

第十三条 其它

13.1 未经另一方的书面同意，任何一方不得转让其依本合同所享有的权利及应承担的义务。

13.2 本合同一式四份，双方各执两份，双方签字或盖章之日起生效。

13.3 本合同未尽事宜，按《中华人民共和国合同法》和有关环保法律法规的规定执行；其他的修正事宜，经双方协商解决或另行签订补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

13.4 服务监督电话：0417-6972333 转 789。注：为了更好的服务于产废企业，绿源公司特设立服务监督电话，力争为产废企业提供高品质的服务。

甲方：辽宁奥克医药辅料股份有限公司 乙方：辽宁绿源再生能源开发有限公司

地址：辽阳市宏伟区万和二路58号 地址：营口市再生资源产业园区

经办人：王玉勇

经办人：蒋俊峰

电话：0419-5581808

电话：0417-6972333 转 301

签章/日期：2020年1月1日

签章/日期：2020年1月1日

危险废物转移联单						
						转移联单编号: 20202110000002999
转移计划编号		2020211004023588		联系电话		15041997881
第一部分 移出者填写						
单位名称(公)		辽宁奥克医药辅料股份有限公司				
地址		万和二路58号				
联系人		王勇	电话	15041997881		
运输单位		辽阳市嘉驿危险货物运输有限责任公司				
联系人		李红	电话	04193692636	车牌号码	辽KB3511
接收单位		辽宁绿源再生能源开发有限公司				
单位地址		有色金属(化工)园区				
接收者危险废物经营许可证号		LN2108820076				
联系人		于二鹏	联系电话	0417-6972333		
废物名称	废物代码	形态	性质	废物类型	联系人	废物重量(数量)
分析废液	900-047-49	液态	C,In,R,T,I	49	王勇	1.116
备注						
移出者声明: 我申明, 本转移联单填写的信息是真实的, 正确的。拟转移危险废物已按照相关法律和标准确定了运输者和接收者, 并进行了包装和标识。						
产生单位移出日		2020-12-04	经办单位盖章		辽宁奥克医药辅料股份有限公司	
第二部分: 运输者填写						
运输单位接收日		2020-12-04	经办单位盖章		辽阳市嘉驿危险货物运输有限责任公司	
第三部分: 接收者填写						
是否存在重大差		否	处理意见		接收	
利用处置方式		D16其他	经办单位盖章		辽宁绿源再生能源开发有限公司	
日期		2020-12-05				

危险废物转移联单						
						转移联单编号: 20202110000003000
转移计划编号		2020211004023588		联系电话		15041997881
第一部分 移出者填写						
单位名称(公)		辽宁奥克医药辅料股份有限公司				
地址		万和二路58号				
联系人		王勇	电话	15041997881		
运输单位		辽阳市嘉驿危险货物运输有限责任公司				
联系人		李红	电话	04193692636	车牌号码	辽KB3511
接收单位		辽宁绿源再生能源开发有限公司				
单位地址		有色金属(化工)园区				
接收者危险废物经营许可证号		LN2108820076				
联系人		于二鹏	联系电话	0417-6972333		
废物名称	废物代码	形态	性质	废物类型	联系人	废物重量(数量)
含乙二醇废液	271-001-02	液态	毒性	02	王勇	2.044
备注						
移出者声明: 我申明, 本转移联单填写的信息是真实的, 正确的。拟转移危险废物已按照相关法律和标准确定了运输者和接收者, 并进行了包装和标识。						
产生单位移出日		2020-12-04	经办单位盖章		辽宁奥克医药辅料股份有限公司	
第二部分: 运输者填写						
运输单位接收日		2020-12-04	经办单位盖章		辽阳市嘉驿危险货物运输有限责任公司	
第三部分: 接收者填写						
是否存在重大差		否	处理意见		接收	
利用处置方式		D16其他	经办单位盖章		辽宁绿源再生能源开发有限公司	
日期		2020-12-05				

审核前监测报告

报告编号: 优检字 X20200604

 18061205A022



检测报告

报告编号: 优检字 X20200604

委托单位: _____ 辽宁奥克医药辅料股份有限公司

项目名称: _____ 辽宁奥克医药辅料股份有限公司

_____ 环境现状 2020 年第二季度例行检测项目



辽宁优业环境检测有限公司

检验检测专用章

地址: 沈阳市沈北新区沈北路 49 号
Add: No.49 Shenbei Road Shenbei New District Shenyang

邮编: 110136
p.c.:110136

电话: 024-88789646
Tel: 024-88789646

报告说明

- 1、报告只适用于本次检测目的；
- 2、报告仅对本次送达到样品或采样的检测结果负责；
- 3、报告中的检测结果仅适用于检测时委托方提供的环境条件；
- 4、报告为电脑打字，手写、涂改无效；
- 5、报告无本公司授权签字人签字、无本公司检测检验专用章、无本公司资质认定标识和骑缝章无效；
- 6、未经本公司批准，不得部分或全部复制报告；报告复印件无本公司检测检验专用原始章、资质认定标识原始章和骑缝原始章无效；
- 7、对本《检测报告》未经授权，部分或全部转载、篡改、伪造均无效，将被追究相应的法律责任；
- 8、委托单位对于检测结果的使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本检测单位不承担任何经济和法律责任；

报告编号: 优检字 X20200604

检测报告

1、基本概况

表 1-1 项目基本情况

委托单位名称	辽宁奥克医药辅料股份有限公司	检测类别	废气、废水、噪声
采样日期	2020.06.06	实验日期	2020.06.06-2020.06.11
联系人	王勇	联系电话	15041997881

2、检测项目及分析方法依据

表 2-1 检测项目及分析方法依据

序号	分析项目	分析及方法依据	仪器名称及型号	检出限/精度
噪声				
1	工业企业厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	多功能声级计 AWA6228+型	—
有组织废气				
1	烟(粉)尘、颗粒物	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法 HJ 836-2017	自动烟尘烟气测试仪 XA-80F 电子天平 ESJ30-5B	1.0mg/m ³
2	非甲烷总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ 38-2017	气相色谱仪 (FID) GC-LT 便捷气体采样泵 KP800	0.07 mg/m ³
废水				
1	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	标准 COD 消解器 SCOD-100	4 mg/L
2	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.025 mg/L
3	pH 值	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	pH 计 PHS-3C	—
4	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	电热鼓风干燥烘箱 DHG-101-2A 电子天平 FA2004	4 mg/L
5	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.01mg/L
6	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012		0.05 mg/L
7	色度	水质 色度的测定 GB 11903-1989	—	—

报告编号: 优检字 X20200604

8	生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608 恒温恒湿培养箱 HSP-80B	0.5 mg/L
---	-------	--	---	----------

3、检测点位

表 3-1 检测点位坐标

序号	检测点位名称	经纬度	检测类别
1	东厂界	E 123°15'0.94" N 41°12'11.26"	噪声
2	南厂界	E 123°14'57.21" N 41°12'7.41"	
3	西厂界	E 123°14'45.67" N 41°12'13.68"	
4	北厂界	E 123°14'53.90" N 41°12'13.92"	
5	废水总排口	E 123°14'48.07" N 41°12'12.82"	废水
6	尾气吸收塔	E 123°14'55.00" N 41°12'12.68"	有组织废气
7	微粉机除尘	E 123°14'57.19" N 41°12'13.02"	
8	切片机除尘	E 123°14'57.48" N 41°12'13.00"	
9	总排气筒出口	E 123°14'57.50" N 41°12'13.33"	
10	粉碎机除尘	E 123°14'57.51" N 41°12'13.22"	
11	投料站除尘	E 123°14'57.52" N 41°12'13.14"	

4、检测结果

表 4-1 噪声 (采样日期: 2020.06.06) 检测结果 单位: dB(A)

检测点位	样品编号	昼间	样品编号	夜间
东厂界	X20200604ZS0101	50	X20200604ZS0102	41
南厂界	X20200604ZS0201	48	X20200604ZS0202	42
西厂界	X20200604ZS0301	46	X20200604ZS0302	41
北厂界	X20200604ZS0401	50	X20200604ZS0402	43

报告编号：优检字 X20200604

表 4-2 烟(粉)尘颗粒物检测结果 (mg/m³)

采样日期	点位名称	样品编号	检测结果
2020.06.06	切片机除尘	X20200604FQ0101	4.07
		X20200604FQ0102	2.97
		X20200604FQ0103	2.79
	微粉机除尘	X20200604FQ0201	2.25
		X20200604FQ0202	2.60
		X20200604FQ0203	2.34
	总排气筒出口	X20200604FQ0301	1.37
		X20200604FQ0302	1.85
		X20200604FQ0303	1.72
	粉碎机除尘	X20200604FQ0401	2.66
		X20200604FQ0402	2.55
		X20200604FQ0403	1.95
	投料站除尘	X20200604FQ0501	1.99
		X20200604FQ0502	2.44
		X20200604FQ0503	1.96

表 4-3 有组织废气非甲烷总烃检测结果 (mg/m³)

采样日期	点位名称	样品编号	检测结果
2020.06.06	尾气吸收塔	X20200604FQ0601	3.81
		X20200604FQ0602	3.91
		X20200604FQ0603	3.90

报告编号：优检字 X20200604

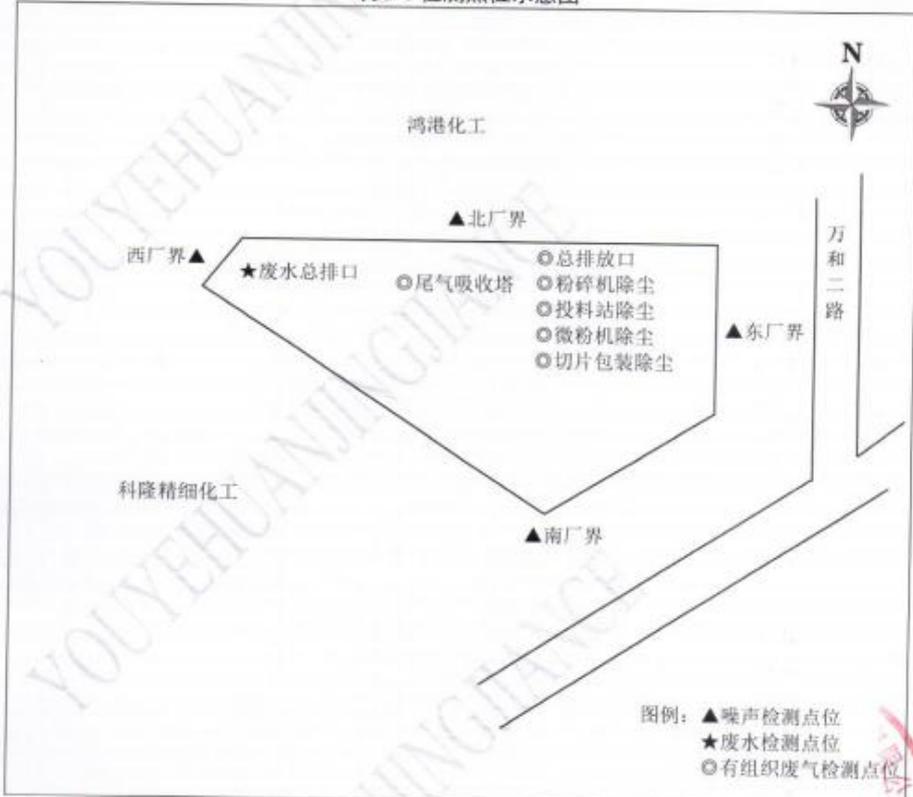
表 4-4 废水检测结果

序号	检测项目	采样时间	样品编号	检测结果	单位
1	pH 值	2020.06.06	X20200604FS0101	8.04	无量纲
2	化学需氧量		X20200604FS0102	67	mg/L
3	氨氮		X20200604FS0102	6.04	mg/L
4	悬浮物		X20200604FS0103	9	mg/L
5	色度		X20200604FS0103	10	度
6	总磷		X20200604FS0104	0.43	mg/L
7	总氮		X20200604FS0104	9.11	mg/L
8	生化需氧量		X20200604FS0105	21.9	mg/L
9	pH 值		X20200604FS0106	8.01	无量纲
10	化学需氧量		X20200604FS0107	71	mg/L
11	氨氮		X20200604FS0107	6.12	mg/L
12	悬浮物		X20200604FS0108	6	mg/L
13	色度		X20200604FS0108	10	度
14	总磷		X20200604FS0109	0.44	mg/L
15	总氮		X20200604FS0109	9.18	mg/L
16	生化需氧量		X20200604FS0110	21.6	mg/L
17	pH 值		X20200604FS0111	8.06	无量纲
18	化学需氧量		X20200604FS0112	64	mg/L
19	氨氮		X20200604FS0112	5.90	mg/L
20	悬浮物		X20200604FS0113	10	mg/L
21	色度		X20200604FS0113	10	度
22	总磷		X20200604FS0114	0.42	mg/L
23	总氮		X20200604FS0114	9.14	mg/L
24	生化需氧量		X20200604FS0115	20.0	mg/L

报告编号：优检字 X20200604

5、检测点位示意图

表 5-1 检测点位示意图



编写人： 陈翔
 审核人： 陈政 黄军
 授权签字人： 李研
 签发日期： 2020.06.22

以下空白
 第 6 页 共 6 页

附表

附表1 天气情况一览表

采样日期	温度 (℃)	大气压 (kPa)	风速 (m/s)	风向 (SEW)	天气情况
2020.06.06	19~31	99.9	1.6~2.1	东南	晴

附表2 排放速率信息参数一览表

检测项目	点位名称	烟气温度 (℃)	烟气含湿量 (%)	标干废气量 (Nm ³ /h)	样品编号	排放速率 (kg/h)
烟(粉)尘 颗粒物	切片机制尘	25.4	2.2	1857	X20200604FQ0101	0.0076
		26.7	2.4	1864	X20200604FQ0102	0.0055
		25.5	2.4	1843	X20200604FQ0103	0.0051
	微粉机制尘	26.1	2.3	3070	X20200604FQ0201	0.0069
		27.4	2.4	3069	X20200604FQ0202	0.0080
		26.5	2.2	3056	X20200604FQ0203	0.0072
	总排气筒出口	25.4	2.1	2680	X20200604FQ0301	0.0037
		27.4	2.2	2699	X20200604FQ0302	0.0050
		25.5	2.2	2716	X20200604FQ0303	0.0047
	粉碎机除尘	24.6	2.0	7353	X20200604FQ0401	0.020
		24.9	2.0	7580	X20200604FQ0402	0.019
		25.4	2.1	7385	X20200604FQ0403	0.014
	粉碎包装机除尘	24.2	2.0	1682	X20200604FQ0501	0.0033
		26.3	2.0	1680	X20200604FQ0502	0.0041
		26.6	2.1	1686	X20200604FQ0503	0.0033

报告编号：优检字 X20200301



检测报告

报告编号：优检字 X20200301

委托单位： 辽宁奥克医药辅料股份有限公司

项目名称： 辽宁奥克医药辅料股份有限公司环境现状 2020 年
第一季度例行检测项目

报告日期： 2020 年 03 月 17 日

辽宁优业环境检测有限公司



地址：沈阳市沈北新区沈北路 49 号
Add: No.49 Shenbei Road Shenbei New District Shenyang

邮编：110136
p.c.:110136

电话：024-88789646
Tel: 024-88789646

报告说明

- 1、报告只适用于本次检测目的；
- 2、报告仅对本次送达到样品或采样的检测结果负责；
- 3、报告中的检测结果仅适用于检测时委托方提供的环境条件；
- 4、报告为电脑打字，手写、涂改无效；
- 5、报告无本公司授权签字人签字、无本公司检测检验专用章、无本公司资质认定标识和骑缝章无效；
- 6、未经本公司批准，不得部分或全部复制报告；报告复印件无本公司检测检验专用原始章、资质认定标识原始章和骑缝原始章无效；
- 7、对本《检测报告》未经授权，部分或全部转载、篡改、伪造均无效，将被追究相应的法律责任；
- 8、委托单位对于检测结果的使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本检测单位不承担任何经济和法律法律责任；

报告编号：优检字 X20200301

检测报告

1、基本情况

表 1-1 项目基本情况

委托单位名称	辽宁奥克医药辅料股份有限公司	检测类别	有组织废气，废水，噪声，无组织废气
委托单位地址	辽宁省辽阳市宏伟区曙光镇万和二路 58 号	采样日期	2020.3.10
委托方联系方式	15041997881 王勇	实验日期	2020.3.11~2020.3.16

2、检测项目及分析方法依据

表 2-1 检测项目及分析方法依据

序号	分析项目	分析方法及依据	仪器名称及型号	检出限/精度
1	工业企业厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	多功能声级计 AWA6228+型 YY-YQ-014	0.1dB(A)
2	烟(粉)尘 颗粒物	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法 HJ 836-2017	自动烟尘烟气测试仪 XA-80F YY-YQ-080 电子天平 ESJ30-5B YY-YQ-047	1.0mg/m ³
3	非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	气相色谱仪 (FID) GC-LT YY-YQ-036	0.07 mg/m ³
4	非甲烷总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 HJ 38-2017	便捷气体采样泵 KP800 YY-YQ-050	0.07 mg/m ³
5	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-89	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 YY-YQ-009	0.01mg/L
6	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 YY-YQ-009	0.05 mg/L
7	pH 值	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	pH 计 PHS-3C YY-YQ-002	0.01
8	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	标准 COD 消解器 (5 管) SCOD-100 YY-YQ-004	4 mg/L
9	色度	水质 色度的测定 GB 11903-1989	—	—
10	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 YY-YQ-009	0.025 mg/L

报告编号：优检字 X20200301

11	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-89	电子天平 FA2004 YY-YQ-041	—
12	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608 YY-YQ-007 恒温恒湿培养箱 HSP-80B YY-YQ-005	0.5 mg/L

3、检测点位

表 3-1 检测点位坐标

序号	检测点位名称	经纬度	检测类别
1	东厂界	E 123°15'00.94"N 41°12'11.26"	噪声
2	南厂界	E 123°14'57.21"N 41°12'07.41"	
3	西厂界	E 123°14'45.21"N 41°12'13.68"	
4	北厂界	E 123°14'53.90"N 41°12'13.92"	
5	上风向	E 123°14'46.00"N 41°12'14.08"	无组织废气
6	下风向 1	E 123°14'58.76"N 41°12'07.90"	
7	下风向 2	E 123°14'59.92"N 41°12'08.53"	
8	下风向 3	E 123°15'01.15"N 41°12'09.99"	
9	废水总排口	E 123°14'48.07"N 41°12'12.82"	废水
10	尾气吸收塔	E 123°14'55.00"N 41°12'12.68"	有组织废气
11	微粉机除尘	E 123°14'57.19"N 41°12'13.02"	
12	切片包装除尘	E 123°14'57.27"N 41°12'13.09"	
13	粉碎包装除尘	E 123°14'57.16"N 41°12'13.23"	
14	粉碎机除尘	E 123°14'57.25"N 41°12'13.16"	
15	粉尘总排气筒	E 123°14'57.50"N 41°12'13.33"	

报告编号：优检字 X20200301

4、检测结果

表 4-1 噪声（采样日期：2020.03.10）检测结果 单位：dB(A)

检测点位	采样时间	样品编号	昼间	采样时间	样品编号	夜间
东厂界	11:10	X20200301ZS0101	50	22:02	X20200301ZS0102	42
南厂界	11:16	X20200301ZS0201	48	22:08	X20200301ZS0202	43
西厂界	11:20	X20200301ZS0301	46	22:15	X20200301ZS0302	40
北厂界	11:26	X20200301ZS0401	51	22:21	X20200301ZS0402	44

表 4-2 有组织废气（采样日期：2020.03.10）检测结果

点位名称	检测项目	检测时间	样品编号	检测结果 (mg/m ³)
微粉机除尘	烟(粉)尘颗粒物	9:00	X20200301FQ0101	17.1
	烟(粉)尘颗粒物	12:00	X20200301FQ0102	15.9
	烟(粉)尘颗粒物	15:00	X20200301FQ0103	17.6
切片包装除尘	烟(粉)尘颗粒物	9:15	X20200301FQ0201	15.4
	烟(粉)尘颗粒物	12:15	X20200301FQ0202	16.5
	烟(粉)尘颗粒物	15:15	X20200301FQ0203	15.7
粉碎机除尘	烟(粉)尘颗粒物	9:30	X20200301FQ0301	13.6
	烟(粉)尘颗粒物	12:30	X20200301FQ0302	13.1
	烟(粉)尘颗粒物	15:30	X20200301FQ0303	13.7
粉碎包装除尘	烟(粉)尘颗粒物	9:45	X20200301FQ0401	18.4
	烟(粉)尘颗粒物	12:45	X20200301FQ0402	18.4
	烟(粉)尘颗粒物	15:45	X20200301FQ0403	19.7
粉尘总排气筒	烟(粉)尘颗粒物	10:20	X20200301FQ0501	19.8
	烟(粉)尘颗粒物	13:20	X20200301FQ0502	18.6
	烟(粉)尘颗粒物	16:20	X20200301FQ0503	18.1

报告编号：优检字 X20200301

表 4-3 废水总排口检测结果

采样日期	检测项目	采样时间	样品编号	检测结果	单位
2020.3.10	pH 值	9:41	X20200301FS0101	7.04	—
	悬浮物		X20200301FS0101	23	mg/L
	色度		X20200301FS0101	16.0	度
	化学需氧量	9:42	X20200301FS0102	146	mg/L
	氨氮		X20200301FS0102	8.417	mg/L
	总磷		X20200301FS0102	0.89	mg/L
	总氮		X20200301FS0102	15.68	mg/L
	五日生化需氧量	9:44	X20190902FS0103	52.0	mg/L
	pH 值	11:10	X20200301FS0104	7.03	—
	悬浮物		X20200301FS0104	22	mg/L
	色度		X20200301FS0104	16.0	度
	化学需氧量	11:12	X20200301FS0105	145	mg/L
	氨氮		X20200301FS0105	8.347	mg/L
	总磷		X20200301FS0105	0.92	mg/L
	总氮		X20200301FS0105	15.80	mg/L
	五日生化需氧量	11:13	X20190902FS0106	52.9	mg/L
	pH 值	15:46	X20200301FS0107	7.01	—
	悬浮物		X20200301FS0107	25	mg/L
	色度		X20200301FS0107	16.0	度
	化学需氧量	15:49	X20200301FS0108	146	mg/L
氨氮	X20200301FS0108		8.347	mg/L	
总磷	X20200301FS0108		0.91	mg/L	
总氮	X20200301FS0108		16.39	mg/L	

报告编号: 优检字 X20200301

五日生化需氧量	15:50	X20190902FS0109	53.1	mg/L
---------	-------	-----------------	------	------

表 4-4 无组织废气 (非甲烷总烃) 检测结果 单位: mg/m³

采样日期	点位名称	采样时间	样品编号	检测结果
2020.3.10	上风向	10:10	X20200301HQ0101	1.44
		12:47	X20200301HQ0102	1.39
		16:10	X20200301HQ0103	1.44
	下风向 1	10:18	X20200301HQ0201	1.50
		12:53	X20200301HQ0202	1.62
		16:45	X20200301HQ0203	1.56
	下风向 2	10:23	X20200301HQ0301	1.59
		12:57	X20200301HQ0302	1.56
		16:20	X20200301HQ0303	1.57
	下风向 3	10:28	X20200301HQ0401	1.47
		13:01	X20200301HQ0402	1.49
		16:24	X20200301HQ0403	1.61

表 4-5 有组织废气 (非甲烷总烃) 检测结果 单位: mg/m³

采样日期	点位名称	采样时间	样品编号	检测结果
2020.3.10	尾气吸收塔	10:40	X20200301FQ0601	2.63
		13:30	X20200301FQ0602	2.70
		16:40	X20200301FQ0603	2.72

以下空白

编写人:
 审核人:
 授权签字人: 签发日期: 2020.03.17

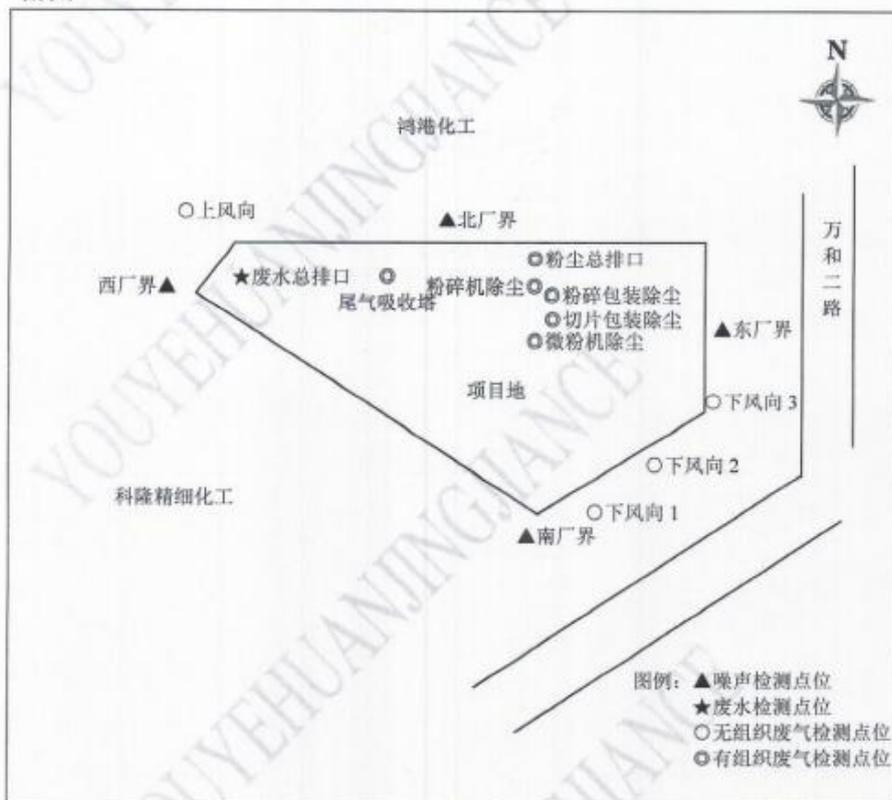
报告编号：优检字 X20200301

附表

附表 1 天气情况一览表

序号	采样时间	天气情况
1	2020.03.10	天气晴；西北风 3 级；温度-2-6℃

附图



检测点位示意图

咨询机构资质



序号	企业名称
1	辽宁省环境科学研究院
2	辽宁省环境科学学会
3	辽宁省环境规划院有限公司
4	沈阳市环境科学研究院
5	大连市环境科学研究院
6	鞍山市清洁生产促进中心
7	抚顺市环境科学研究院
8	阜新工大矿物加工利用科技有限公司
9	丹东市环境科学研究院
10	锦州市绿源环境管理体系咨询中心
11	营口市环境保护科学研究所
12	阜新市环境科学研究所
13	铁岭市环境保护科学研究所
14	朝阳市环境科学研究院
15	盘锦市环境科学研究院
16	葫芦岛环境保护科学研究所
17	中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司
18	辽宁辐洁环保技术咨询有限公司
19	辽宁瑞尔工程咨询有限公司
20	辽宁石油化工大学高科技开发中心
21	沈阳环保技术咨询服务中心

序号	企业名称
22	沈阳港湾科技有限公司
23	大连理工大学
24	大连表协科技服务有限公司
25	大连鑫恒盛节能环保技术有限公司
26	圣迪管理咨询（大连）有限公司
27	本溪虞衡环保科技有限公司
28	阜新工大环境科技有限公司
29	营口瑞丰环保服务有限公司
30	海城市健棋清洁生产技术咨询有限公司
31	北京正丰易科环保技术研究中心有限公司
32	北京中企安科环境监测评价中心
33	辽宁省清远环境能源科技有限公司
34	东北大学技术转移中心
35	沈阳林科商务技术咨询有限公司
36	沈阳宇洁环保技术有限公司
37	本溪宇洁环保科技有限公司
38	丹东华丹环保科技有限公司
39	大连市环境保护有限公司
40	丹东东润环保科技有限公司
41	锦州德瑞环保科技有限公司
42	沈阳绿语环保技术咨询有限公司
43	辽宁大学兴科中小企业服务中心
44	铁岭市蓝格达环保科技有限公司
45	朝阳市蓝源环境科技咨询有限公司
46	沈阳绿星环境技术服务有限公司
47	沈阳中环技术信息咨询有限公司
48	辽宁唐龙技术咨询有限公司
49	辽宁中咨华宇环保技术咨询有限公司
50	大连翼通管理咨询有限公司
51	大连交大环保科技有限公司
52	沈阳科新工程咨询有限公司
53	本溪市佳成智业环境科技咨询有限公司
54	本溪市城乡经济技术服务中心
55	阜新市节能技术服务中心
56	本溪圣琪顿环境科技咨询有限公司
57	辽宁泽尔阳光环境科技有限公司
58	大连鑫虹泰节能环保技术有限公司
59	辽宁天益达环境工程技术有限公司