

2019 “东华科技-恒逸石化杯”

第十三届全国大学生化工设计竞赛



中韩（武汉）石油化工有限公司

SINOPEC-SK(WUHAN)PETROCHEMICAL COMPANY LIMITED

# 武汉中韩石化

## 20万吨/年乙酸乙烯酯生产项目

### 物料衡算一览表



湖北工业大学工程技术学院 C 森林团队

团队成员：熊春勇、尹立奋、胡学武、郑海松、李深  
指导老师：郭高丽、张婷



## 目录

第一章 总论.....	2
第二章 物料衡算原理.....	3
第三章 物料衡算任务.....	4
第四章 物料衡算.....	5
4.1 醋酸乙烯反应工段.....	5
4.1.1 压缩机 C001.....	5
4.1.2 反应器 R001.....	6
4.1.3 加热器 H001.....	6
4.1.4 泵 P001.....	7
4.2 醋酸分离及循环工段.....	8
4.2.1 闪蒸罐 F002.....	8
4.2.2 精馏塔 T001.....	9
4.2.3 解吸塔 T005.....	9
4.2.4 分离塔 T006.....	10
4.3 醋酸乙烯萃取精馏工段.....	11
4.3.1 萃取塔 T010.....	11
4.3.2 再生塔 T011.....	12
4.3.3 换热器 H006.....	13
4.3.4 泵 P004.....	13
4.4 醋酸乙烯和水的吸收解吸工段.....	14
4.4.1 精馏塔 T004.....	15
4.4.2 解吸塔 T007.....	15
4.4.3 吸收塔 T008.....	16
4.4.4 解吸塔 T009.....	17
4.5 总流程物料衡算.....	17
4.5.1 醋酸乙烯反应流程衡算.....	17
4.5.2 醋酸乙烯分离流程衡算.....	18
4.5.3 全流程物料衡算.....	20

项目附录、概述、计算表等可站内按相同项目名称查询下载

项目附录、概述、计算表等可站内按相同项目名称查询下载

# 第一章 总论

本项目以中韩石化生产的乙烯为部分原料，拟建 20 万吨/年合成醋酸乙烯酯的装置，经醋酸乙烯反应工段后，对醋酸乙烯进一步分离、萃取，直至达到规格纯度，整个反应过程，伴有少量的二氧化碳产生。

在已确定化学生产工艺和流程后，由定性阶段转向定量阶段，通过对整个生产系统、生产车间，以及部分重要的生产单元进行物料衡算计算出主、副产品的产量，原材料的消耗定额、“三废”排放量及组成，以及产品收率等各项经济技术指标，从而定量地评述初步设计所选择的工艺路线、生产方法及工艺流程在经济上是否合理，技术上是否先进，为后阶段的设计提供数据。

## 第二章 物料衡算原理

工艺设计中，物料衡算是在工艺流程确定后进行的。目的是根据原料与产品之间的定量转化关系，计算原料的消耗量，各种中间产品、产品和副产品的产量，生产过程中各阶段的消耗量以及组成，进而为热量衡算、其他工艺计算及设备计算打基础。

系统累计的质量 = 输入系统的质量 - 输出系统的质量 + 反应生成的质量 - 反应消耗的质量

假设系统无泄漏，有：

$$\frac{dF}{dt} = F_{IN} - F_{OUT} + G_R - C_R$$

当系统无化学反应发生时，有：

$$\frac{dF}{dt} = F_{IN} - F_{OUT}$$

在稳定状态下，有：

$$\frac{dF}{dt} = F_{IN} - F_{OUT} = 0, \quad F_{IN} = F_{OUT}$$

注：

$F_{IN}$ —进入系统的物料流率；

$F_{OUT}$ —流出系统的物料流率；

$G_R$ —反应产生物料速率；

$C_R$ —反应消耗物料速率。

## 第三章 物料衡算任务

对于本厂，工艺年开工以合成醋酸乙烯酯装置 8000 小时为标准的连续操作，其中一年内的五至六周（约 40 天）用于固定的停车设备检修及紧急情况处理。

物料衡算的主要任务：

- （1）确定醋酸乙烯酯以及副产物二氧化碳、醋酸的实际产量以及质量指标；
- （2）确定萃取剂、醋酸、吸收剂循环量以及损失率等指标；
- （3）确定工艺中的“三废”排放量等公共经济指标；
- （4）各主要单元过程的物料衡算，并指导工艺设备的尺寸确定；
- （5）汇总全流程物料衡算，数据用于完成物料流程图等后续设计任务。

## 第四章 物料衡算

### 4.1 醋酸乙烯反应工段

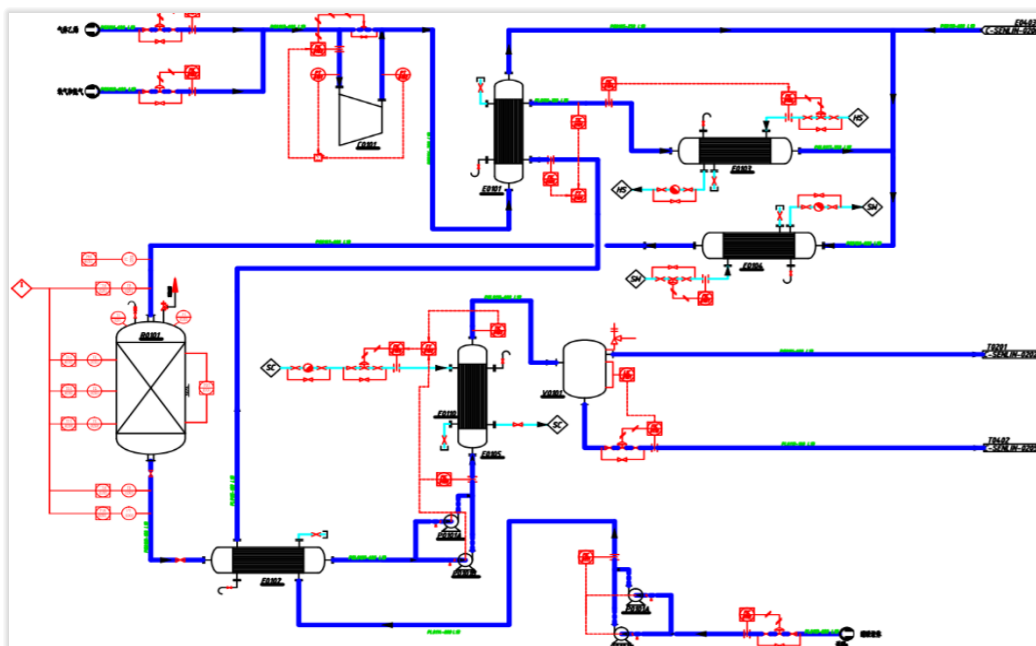


图 4-1 醋酸乙烯反应工段

本工段主要有平推流反应器，泵，压缩机，换热器，加热器及冷凝器等，主要设备的物料衡算如下：

#### 4.1.1 压缩机 C001

表 4-1 压缩机 C001 进出物流表

进出口	IN	OUT
物流流向	M001	C001
Mole Flows kmol/hr		
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	329.67	329.48
O <sub>2</sub>	167.01	167.01
N <sub>2</sub>	0.48	0.48

项目附录、概述、计算表等可站内按相同项目名称查询下载

Total Flows kmol/hr	496.97	496.97
---------------------	--------	--------

项目附录、概述、计算表等可站内按相同项目名称查询下载



Vapor Fraction	1	1
Liquid Fraction	0	0
Temperature °C	20	212.62
Pressure bar	1.013	8.106
Enthalpy Flow Gcal/hr	4.0956	5.1307

#### 4.1.2 反应器 R001

表 4-2 反应器 R001 进出物流表

进出口	IN	OUT
物流流向	R001	H002
Mole Flows kmol/hr		
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	2797.12	3125.78
O <sub>2</sub>	270.74	437.61
N <sub>2</sub>	1644.17	1644.17
CH <sub>3</sub> COOH	579.54	907.18
C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	327.65	0.00018
H <sub>2</sub> O	360.23	30.55
CO <sub>2</sub>	2.13	0.0938
Total Flows kmol/hr	5981.67	6145.39
Vapor Fraction	1	1
Liquid Fraction	0	0
Temperature °C	140	140
Pressure bar	7.934	7.934
Enthalpy Flow Gcal/hr	-63.2078	-49.1377

#### 4.1.3 加热器 H001

表 4-3 加热器 H001 进出物流表

进出口	IN	OUT
物流流向	H014	H001
Mole Flows kmol/hr		
H <sub>2</sub> O	30.5458	30.5458
Total Flows kmol/hr	937.14	937.14
Vapor Fraction	0	0.679
Liquid Fraction	1	0.321
Temperature °C	144.59	199.59
Pressure bar	8.106	8.106
Enthalpy Flow Gcal/hr	-99.1492	-94.3653

#### 4.1.4 泵 P001

表 4-4 泵 P001 进出物流表

进出口	IN	OUT
物流流向	FEED3	P001
Mole Flows kmol/hr		
CH <sub>3</sub> COOH	906.596	906.596
H <sub>2</sub> O	30.5458	30.5458
Total Flows kmol/hr	937.142	937.142
Vapor Fraction	0	0
Liquid Fraction	1	1
Temperature °C	20	20.63
Pressure bar	1.013	8.106
Enthalpy Flow Gcal/hr	-102.319	-102.305

## 4.2 醋酸分离及循环工段

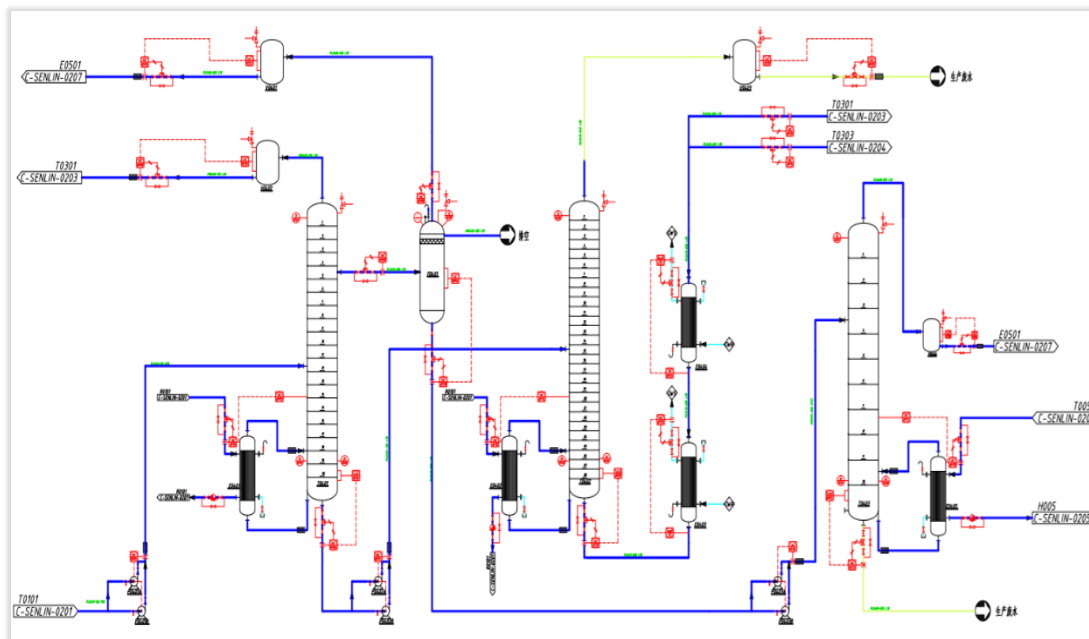


图 4-2 醋酸分离及循环工段

本工段主要有闪蒸罐，分离塔，精馏塔，解吸塔，换热器，加热器及冷凝器等，主要设备的物料衡算如下：

### 4.2.1 闪蒸罐 F002

表 4-5 闪蒸罐 F002 进出物料表

进出口	IN	OUT	
物流流向	T001DOUT	F002DOUT	F002LOUT
	Mole Flow kmol/hr		
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0.01635	0.00704	0.00930
O <sub>2</sub>	0.00089	0.00038	0.00051
N <sub>2</sub>	0.00168	0.00073	0.00096
CH <sub>3</sub> COOH	0.51796	0.22322	0.29484
C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	312.164	0.401	311.763
H <sub>2</sub> O	291.313	278.820	12.494

CO <sub>2</sub>	0.00445	0.00192	0.00253
-----------------	---------	---------	---------

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/648102114107007000>