

# 文本复制检测报告单(全文标明引文)

№:ADBD2020R\_2020051112525520200511125511101831001392

检测时间:2020-05-11 12:55:11

检测文献: 201701110208关惠倩12000kg NaOH水溶液三效并流加热蒸发装置的设计

作者:

检测范围: 中国学术期刊网络出版总库

中国博士学位论文全文数据库/中国优秀硕士学位论文全文数据库

中国重要会议论文全文数据库

中国重要报纸全文数据库

中国专利全文数据库

图书资源

优先出版文献库

高职高专院校联合比对库

互联网资源(包含贴吧等论坛资源)

英文数据库(涵盖期刊、博硕、会议的英文数据以及德国Springer、英国Taylor&Francis 期刊数据库等)

港澳台学术文献库

互联网文档资源

源代码库

CNKI大成编客-原创作品库

个人比对库

时间范围: 1900-01-01至2020-05-11

## 检测结果

去除本人已发表文献复制比: 23.7%

跨语言检测结果: 0%

去除引用文献复制比: 23.7%

总文字复制比: 23.7%

单篇最大文字复制比: 5.6% ( 20091301-李宗杰-年产20万吨NaOH电解液蒸发装置的工艺设计 )

重复字数: [1070]

总字数: [4516]

单篇最大重复字数: [253]

总段落数: [1]

前部重合字数: [0]

疑似段落最大重合字数: [1070]

疑似段落数: [1]

后部重合字数: [1070]

疑似段落最小重合字数: [1070]

指标:  疑似剽窃观点  疑似剽窃文字表述  疑似自我剽窃  疑似整体剽窃  过度引用

表格: 0 公式: 没有公式 疑似文字的图片: 0 脚注与尾注: 0

( 注释: 无问题部分 文字复制部分 引用部分 )

## 疑似剽窃观点 (1)

201701110208关惠倩12000kg NaOH水溶液三效并流加热蒸发装置的设计

1. 溶液的所有温度差损失浮动不大, 不需要再进行工艺计算, 故装置的有效总温差不变, 即, 温差更新计算后各效装置温度的具体情况列于下表。

## 1. 201701110208关惠倩12000kg NaOH水溶液三效并流加热蒸发装置的设计

总字数: 4516

### 相似文献列表

去除本人已发表文献复制比: 23.7%(1070) 文字复制比: 23.7%(1070) 疑似剽窃观点: (0)

1	年产20万吨NaOH电解液蒸发装置的工艺设计 任金玉 - 《大学生论文联合比对库》 - 2013-05-13	5.6% ( 253 ) 是否引证: 否
2	20091301-李宗杰-年产20万吨NaOH电解液蒸发装置的工艺设计 李宗杰 - 《大学生论文联合比对库》 - 2013-06-19	5.6% ( 253 ) 是否引证: 否
3	20111439_张博超_KOH溶液并流加料三效蒸发系统设计_廉景燕 张博超 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-05-19	5.4% ( 246 ) 是否引证: 否
4	餐饮废油生产生物柴油的可行性研究	5.2% ( 234 )

	郑文龙 - 《大学生论文联合比对库》 - 2014-05-07	是否引证：否
5	餐饮废油生产生物柴油的可行性研究 郑文龙 - 《大学生论文联合比对库》 - 2014-05-16	5.2% ( 234 ) 是否引证：否
6	20103745-郑文龙-餐饮废油生产生物柴油的可行性研究 郑文龙 - 《大学生论文联合比对库》 - 2014-06-30	5.2% ( 234 ) 是否引证：否
7	80043113414717454_梁子若_处理能力15×104tNaOH水溶液三效并流加料蒸发装置设计1 梁子若 - 《高职高专院校联合比对库》 - 2018-04-28	5.0% ( 228 ) 是否引证：否
8	NaOH水溶液蒸发装置的设计&#x2d;中央循环管式蒸发器 - 豆丁网 - 《互联网文档资源 ( <a href="http://www.docin.com">http://www.docin.com</a> ) 》 - 2016	4.8% ( 215 ) 是否引证：否
9	10012430_黄秋爽_氢氧化钠水溶液两效蒸发装置设计_师晋生 黄秋爽 - 《大学生论文联合比对库》 - 2014-06-09	4.5% ( 202 ) 是否引证：否
10	5.0万t/a钾碱新型减温法三效逆流工艺设计 师亚星 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-04-29	3.8% ( 173 ) 是否引证：否
11	5.0万ta烧碱三效逆流蒸发装置初步设计 喻乐 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-04-27	3.4% ( 152 ) 是否引证：否
12	20111433_王园晓_KOH溶液并流加料三效蒸发系统设计_廉景燕 王园晓 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-05-19	3.1% ( 142 ) 是否引证：否
13	处理量12000t/aNaOH水溶液三效并流加料蒸 年登科 - 《大学生论文联合比对库》 - 2014-04-08	3.1% ( 140 ) 是否引证：否
14	20111421_白睿晟_KOH溶液并流加料三效蒸发系统设计_廉景燕 白睿晟 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-05-19	2.5% ( 115 ) 是否引证：否
15	1202石化-刘贺 刘贺 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-03-19	2.5% ( 115 ) 是否引证：否
16	1202石化-刘贺 刘贺 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-03-23	2.5% ( 115 ) 是否引证：否
17	1202石化-刘贺 刘贺 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-03-23	2.5% ( 115 ) 是否引证：否
18	铁道工程学院-1501班-邱志贤-基于-滤清器的模具设计 邱志贤 - 《高职高专院校联合比对库》 - 2018-06-03	2.1% ( 95 ) 是否引证：否
19	20102573-卢志剑 卢志剑 - 《大学生论文联合比对库》 - 2014-06-04	1.4% ( 64 ) 是否引证：否
20	096395_刘璐_硫酸一步法生产硼酸一次母液蒸发车间设计1_提交论文定稿_1370242123198 刘璐 - 《大学生论文联合比对库》 - 2013-06-05	1.4% ( 63 ) 是否引证：否
21	096395_刘璐_硫酸一步法生产硼酸一次母液蒸发车间设计1_提交论文定稿_1370242123198 刘璐 - 《大学生论文联合比对库》 - 2013-06-17	1.4% ( 63 ) 是否引证：否

#### 原文内容

12000kg/h NaOH水溶液三效并流加热蒸发装置的设计

班级名称：

专业名称：

学生名称：

指导教师：

责任领导：

设计题目：

石油化工技术

石化3172班

关惠倩

贺清芳

刘芬

二零二0年三月

学生毕业设计成果

目录

一、成果简介 .....2

(一) 12000kg/h NaOH水溶液三效并流加热蒸发装置计算结果汇总.....2

(二) 三效蒸发加料方式的流程及优缺点.....2

二、设计思路 .....3

三、设计过程 .....3

(一) 操作参数.....3

(二) 计算过程.....3

1、估算各效蒸发量和完成液浓度.....3

2、初算各效溶液沸点和有效总温差.....4

3、计算加热蒸汽消耗量和各效蒸发水量.....6

4、蒸发器的传热面积.....7

5、有效温差的再分配.....7

6、重复上述计算步骤.....7

四、成果特点 .....10

五、收获与体会 .....10

(一) 收获.....10

(二) 体会.....10

参考文献 .....11

### 12000kg/h NaOH水溶液三效并流加热蒸发装置的设计

#### 一、成果简介

本设计根据设计任务及基本参数，查阅化工原理书和设计手册进行三效并流蒸发器的尺寸计算及其辅助设备的设计。具体成果如下：

#### (一) 12000kg/h NaOH水溶液三效并流加热蒸发装置计算结果汇总

表1 温度差更新分配后各效温度情况

	第一效	第二效	第三效
加热蒸汽温度/°C	T1=151.7	T1'=138.4	T2'=116.6
有效温差/°C	$\Delta t_1=9.6$	$\Delta t_2=13.9$	$\Delta t_3=29.8$
料液温度(沸点)/°C	t1=142.1	t2=124.5	t3=86.8

#### 第一效第二效第三效

加热蒸汽温度/°C T1=151.7 T1'=138.4 T2'=116.6

有效温差/°C  $\Delta t_1=9.6$   $\Delta t_2=13.9$   $\Delta t_3=29.8$

料液温度(沸点)/°C t1=142.1 t2=124.5 t3=86.8

表2 三效蒸发工艺计算结果数据表

效次	第一效	第二效	第三效	冷凝器
加热蒸汽温Ti/°C	151.7	136.9	116.6	60.1
操作压力pi'/kPa	340	180	20	20
溶液温度(沸点)ti/°C	142.1	124.5	86.8	
完成液浓度xi/%	15.1	20	30	
蒸发量Wi/kg·h-1	2332.0	2425.0	2444.6	
蒸汽消耗D/kg·h-1	2507.5			
传热面积Si/m2	84.26	84.26	84.26	

#### 效次第一效第二效第三效冷凝器

加热蒸汽温Ti/°C 151.7 136.9 116.6 60.1

操作压力pi'/kPa 340 180 20 20

溶液温度(沸点)ti/°C 142.1 124.5 86.8

完成液浓度xi/% 15.1 20 30

蒸发量Wi/kg·h-1 2332.0 2425.0 2444.6

蒸汽消耗D/kg·h-1 2507.5

传热面积Si/m2 84.26 84.26 84.26

#### (二) 三效蒸发加料方式的流程及优缺点

图1 三效蒸发加料方式的流程及优缺点

加料方式	并流法
流程示意	
料液与蒸汽的流向	料液的流动方向和蒸汽的相同，都是从第一效顺序流到末效，末效底部流出蒸发后的完成液。
优点	1. 凭借各效之间所存在的压力差来进行自动进料，不需额外加泵；2. 前一效的温度比后一效的温度高，进料料液是处于过热的一种形态，可进行和停止自蒸发，各效间不需要设置换热器。
缺点	后效温度较低且后效溶液的浓度高，导致了物料液体的粘度变大，且传热系数下降了。
应用范围	粘度不高的物料。

#### 加料方式并流法

##### 流程示意

料液与蒸汽的流向料液的流动方向和蒸汽的相同，都是从第一效顺序流到末效，末效底部流出蒸发后的完成液。

优点 1. 凭借各效之间所存在的压力差来进行自动进料，不需额外加泵；

2. 前一效的温度比后一效的温度高，进料料液是处于过热的一种形态，可进行和停止自蒸发，各效间不需要设置换热器。

缺点后效温度较低且后效溶液的浓度高，导致了物料液体的粘度变大，且传热系数下降了。

应用范围粘度不高的物料。

#### 二、设计思路

1、查阅资料：经过调查的NaOH水溶液三效并流加热蒸发装置生产工艺的各种文献资料，综合目前已有的成熟工艺，对NaOH加热浓缩的生产工艺有了进一步的了解。

2、确定NaOH水溶液加热蒸发工艺的基本参数：选择了三效并流法作为NaOH水溶液加热生产工艺前提下，了解NaOH溶液的物化性质及需要的工艺条件，完全掌握并流蒸发操作的计算流程，紧接着进行工艺计算。

3、制作图表：根据资料，通过CAD绘图软件进行NaOH水溶液蒸发装置的流程图的绘制。

4、综合设计过程成果，最后完成毕业设计成果报告的编制。

### 三、设计过程

#### (一) 操作参数

1、处理能力：12000kg/hNaOH水溶液

2、设备形式：中央循环管式蒸发器

3、操作条件：

(1) NaOH水溶液作为进料，其品质分数为12%，从三效蒸发器流出的完成液质量分数为30%，第一效蒸发器里物料的沸点温度和原料液的温度相同；

(2) 第一效蒸发器的加热蒸汽压力为500kPa (绝压)，冷凝器的相对压力为20kPa；

(3) 各效蒸发器的总传热系数分别为① $K_1=1800W/(m^2\cdot^\circ C)$ ，② $K_2=1200W/(m^2\cdot^\circ C)$ ，③ $K_3=600W/(m^2\cdot^\circ C)$ ；

(4) 原料液中的恒压比热容为 $3.77kJ/(kg\cdot^\circ C)$ ；

(5) 中央循环管式蒸发器里物料的液层高度为1.2m；

(6) 各效装置的加热蒸汽经过冷凝后的液体，在饱和温度下从装置排出，假设各效装置的传热面积相等，热损失便能够疏忽不计。

#### (二) 计算过程

1、估算各效蒸发量和完成液浓度

蒸发量： $F=12000kg/h$

总蒸发量：

初部估算各效的蒸发流量，对于并流蒸发器来说，取 $W_1:W_2:W_3=1:1.1:1.2$

所以， $W=W_1+W_2+W_3=7200kg/h$ ，得：

$W_i$ ——各效蒸发量，kg/h

初算各效浓度：

2、初算各效溶液沸点和有效总温差

加热蒸汽： $P_1=500kPa$

末效冷凝器的压力为总压降为：假设各效的压降相等，即：第一效二次蒸汽的压强为：第二效二次蒸汽的压强为：第三效二次蒸汽的压强为：从饱和水蒸气表中，依据计算所得的各效二次蒸汽压强可以查得与之相对应的二次蒸汽的温度及其汽化潜热，列于下表中：

表3 蒸汽性质表

	第一效	第二效	第三效
二次蒸汽压强 $P'/(kPa)$	340	180	20
二次蒸汽温度 $T'/(^\circ C)$	137.7	116.6	60.1
二次蒸汽汽化潜热 $r'/(kJ/kg)$	2155	2214	2355

第一效第二效第三效

二次蒸汽压强 $P'/(kPa)$  340 180 20

二次蒸汽温度 $T'/(^\circ C)$  137.7 116.6 60.1

二次蒸汽汽化潜热 $r'/(kJ/kg)$  2155 2214 2355

(1) 溶液蒸气压降低引起的温度差损失根据从各效装置流出的完成液浓度及各效装置里二次蒸汽的温度，通过NaOH的杜林线图可查得各效装置里溶液的沸点为： $t_{A1}=143^\circ C$ ， $t_{A2}=125^\circ C$ ， $t_{A3}=78^\circ C$ 。

由此可知，得出由于各效装置里溶液蒸汽压力下降而造成的损失(温度差)：

因此，(2) 溶液静压强引起的温度差损失由于，液层高度为1.2m

由NaOH水溶液比重图可得：

表4 NaOH水溶液比重表

浓度/(%)	14.67	19.41	30
密度/(kg/m <sup>3</sup> )	1120	1290	1460

浓度/(%) 14.67 19.41 30

密度/(kg/m<sup>3</sup>) 1120 1290 1460

所以，，，(3) 因为流体在设备内流动会产生流动阻力，但是流动阻力会引起热量的损失，导致温度下降，所以(温度差损失)取经验值 $1^\circ C$ ，

即，所以，各效总的温度差损失为：得出各效装置里溶液的沸点及有效温差是：

总的有效传热温差：

查表得，在500kPa的压力下，蒸汽的饱和温度是 $151.7^\circ C$ ，汽化潜热是 $2113kJ/kg$ ，于是3、计算加热蒸汽消耗量和各效蒸发水量

第一效的热量衡算式为：

， $D_1$ ——所消耗加热蒸汽的量kg/h；

热利用系数取：

(1) 式

第二效的热量衡算式为：

热利用系数取：

(2) 式

第三效的热量衡算式为：

热利用系数取：

(3)式

又因为(4)式

联立(1)、(2)、(3)和(4)式，求得：

$D1=2618.7\text{kg/h}$

$W1=2461.5\text{kg/h}$

$W2=2486.1\text{kg/h}$

$W3=2413.8\text{kg/h}$

4、蒸发器的传热面积

任意一效的传热速率方程为公式中，：蒸发流程第i效的蒸发量为W；

：第i效装置的传热系数为 $W/(m^2\cdot^\circ\text{C})$ ；

：第i效装置的传热温差为 $^\circ\text{C}$ ；

：第i效装置的传热面积为 $m^2$ 。

由操作条件得，各效装置的总传热系数分别为： $K1=1800\text{W}/(m^2\cdot^\circ\text{C})$ ， $K2=1200\text{W}/(m^2\cdot^\circ\text{C})$ ， $K3=600$

$\text{W}/(m^2\cdot^\circ\text{C})$ ；

计算误差得，，误差比较大，需要重新进行分配各效装置的有效温差，重复进行上述的计算。

5、有效温差的再分配

平均传热面积：

重新有效分配温差：

6、重复上述计算步骤

(1) 计算各效溶液浓度

(2) 计算各效溶液沸点

由于二次蒸汽压强和末效装置溶液的沸点保持不变,所有温差损失可以当做是恒定值；因此，末效装置物料溶液的沸点仍然是 $86.8^\circ\text{C}$ ，即 $t3=86.8^\circ\text{C}$ ，那么第三效装置加热蒸汽温度（即第二效装置二次蒸汽温度）为。

因为第二效液浓度（0.20）及第二效二次蒸汽温度（ $112.7^\circ\text{C}$ ）；通过查杜林图，可得：第二物料液体的沸点温度为 $122^\circ\text{C}$ 。因为流体的流动阻力及装置里存在的液柱静压力所产生的温差损失可以当做是不变的，故第二效装置里物料液体的温度为

同理可得，因为第一效物料液体的浓度（0.151）及第一效二次蒸汽的温度（ $136.9^\circ\text{C}$ ）查杜林图，可得第二物料液体的沸点为 $143^\circ\text{C}$ 。则第一效装置里物料液体的温度为

第一效装置里物料液体的温度为：

综上所述，装置里溶液的所有温差损失浮动不大，不需要再进行工艺计算，故装置的有效总温差不变，即，温差更新计算后各效装置温度的具体情况列于下表。

表5 温差更新分配后各效温度情况

	第一效	第二效	第三效
加热蒸汽温度/ $^\circ\text{C}$	$T1=151.7$	$T1'=138.4$	$T2'=116.6$
有效温差/ $^\circ\text{C}$	$\Delta t1'=9.6$	$\Delta t2'=13.9$	$\Delta t3'=29.8$
料液温度（沸点）/ $^\circ\text{C}$	$t1=142.1$	$t2=124.5$	$t3=86.8$

第一效第二效第三效

加热蒸汽温度/ $^\circ\text{C}$   $T1=151.7$   $T1'=138.4$   $T2'=116.6$

有效温差/ $^\circ\text{C}$   $\Delta t1'=9.6$   $\Delta t2'=13.9$   $\Delta t3'=29.8$

料液温度（沸点）/ $^\circ\text{C}$   $t1=142.1$   $t2=124.5$   $t3=86.8$

(3) 各效的热量衡算

第一效

(1)式

第二效

(2)式

第三效

(3)式

又因为(4)式

联立(1)、(2)、(3)和(4)式，求得：

$D1=2507.5\text{kg/h}$

$W1=2332.0\text{kg/h}$

$W2=2425.0\text{kg/h}$

$W3=2444.6\text{kg/h}$

把重新分配后的结果跟第一次计算结果进行比较，计算其相对误差，如下所示：

由上可知，计算结果全部在0.05以下，所以各效装置的蒸发量是正确的。其各效装置里溶液浓度没有显著的变化则不需要再进行计算。

(4) 蒸发器的传热面积

计算误差得，,迭代的的结果是合理的，计算出来装置的平均传热面积是 $S=84.26\text{m}^2$ 。

(5) 计算结果列表



表6 三效蒸发工艺计算结果数据表

效次	第一效	第二效	第三效	冷凝器
加热蒸汽温 $T_i/^\circ\text{C}$	151.7	136.9	116.6	60.1
操作压力 $p_i/\text{kPa}$	340	180	20	20
溶液温度 ( 沸点 ) $t_i/^\circ\text{C}$	142.1	124.5	86.8	
完成液浓度 $x_i/\%$	15.1	20	30	
蒸发量 $W_i/\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$	2332.0	2425.0	2444.6	
蒸汽消耗 $D/\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$	2507.5			
传热面积 $S_i/\text{m}^2$	84.26	84.26	84.26	

效次 第一效 第二效 第三效 冷凝器

加热蒸汽温 $T_i/^\circ\text{C}$  151.7 136.9 116.6 60.1

操作压力 $p_i/\text{kPa}$  340 180 20 20

溶液温度 ( 沸点 )  $t_i/^\circ\text{C}$  142.1 124.5 86.8

完成液浓度 $x_i/\%$  15.1 20 30

蒸发量 $W_i/\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$  2332.0 2425.0 2444.6

蒸汽消耗 $D/\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$  2507.5

传热面积 $S_i/\text{m}^2$  84.26 84.26 84.26

#### 四、成果特点

(1) 本设计是依据工作和操作条件的实际的消费需求, 确定选择并流式的工艺流程, 此设计的主要目的是为了对蒸发过程中产生的第二次蒸汽进行再一次新的利用, 实现降低蒸汽消耗的一个目标, 从而提高蒸发装置安装的经济性。

(2) 中央循环管式蒸发器具备制作方便、构造简单紧凑、传热效果好等长处, 使用范围非常广泛, 并且其有“标准蒸发器”的一个名称。

#### 五、收获与体会

##### (一) 收获

通过本次设计, 我更加了解了三效逆流蒸发器的工作原理和优缺点; 我初步掌握了蒸发操作单元与中央循环管式蒸发器的基本程序和方法, 提升了搜索相关资料的准确性和整合资料的能力。经历这次设计, 在查阅资料时我可以做到快速准确检索, 节省了设计时间, 综合运用了自己所学的知识, 特别是应用化工原理相关知识来解决化工相关实际问题, 为以后从事化工工作打下基础。

##### (二) 体会

在这次的设计中我遇到许多困惑, 除了经过我的努力和探索以外更多是老师的帮助和同事的解答才使我完成任务, 当然在我无数次的询问下, 指导老师也非常好愿意帮助我, 从没嫌弃过我, 更是使我更加自信的完成这一切, 这次也是我的新的体验, 在这里我非常感谢! 在以上的设计中我更是收获非常多, 让我对公示有了近一步了解不说更多的是去运用和计算。除此之外也使我发现自己的优点, 在多么困难的条件下我都能在不懂的地方向其他人提出问题。当然谢谢哪些曾经给过我帮我得朋友。对我的知识储备也是一个很好的丰富, 有个这次的设计我希望在以后我也能单独的完成更多的设计, 这样是对自己的挑战, 是自我成功的第一步, 这次的的地地基打的好, 才会帮助我变成完美的我。

#### 参考文献

- [1]杨秀琴、徐绍红编《化工设计概论》, 化学工业出版社出版2010年。
- [2]丁洁、王育其、王维聪编《化工工艺设计》, 上海科学技术出版社出版
- [3]蒋维钧、雷良恒、刘茂林编《化工原理》(上、下册) 清华大学出版社, 1993年
- [4]化学工艺设计手册--化工单元设备的工艺计算化学工业出版社出 2011-01-24
- [5]贾绍义, 柴诚敬. 化工原理课程设计[M]. 天津: 天津大学出版社, 2002: 73-100

#### 指 标

##### 疑似剽窃观点

1. 溶液的所有温度差损失浮动不大, 不需要再进行工艺计算, 故装置的有效总温差不变, 即, 温差更新计算后各效装置温度的具体情况列于下表。

说明: 1.总文字复制比: 被检测论文总重合字数在总字数中所占的比例

2.去除引用文献复制比: 去除系统识别为引用的文献后, 计算出来的重合字数在总字数中所占的比例

3.去除本人已发表文献复制比: 去除作者本人已发表文献后, 计算出来的重合字数在总字数中所占的比例

4.单篇最大文字复制比: 被检测文献与所有相似文献比对后, 重合字数占总字数的比例最大的那一篇文献的文字复制比

5.指标是由系统根据《学术论文不端行为的界定标准》自动生成的

6.红色文字表示文字复制部分;绿色文字表示引用部分;棕灰色文字表示作者本人已发表文献部分

7.本报告单仅对您所选择比对资源范围内检测结果负责



✉ amlc@cnki.net

 <http://check.cnki.net/>

 <http://e.weibo.com/u/3194559873/>

“中国知网”大学生论文检测系统（高职高专版）