1. 田文德,基于网络的化工计算机辅助设计.青岛科技大学学报(社会科学版),2010,27(6),54-55

2010年6月 (总第101期) 青岛科技大学学报(社会科学版)

No.6, 2010 General No.10

基于网络的化工计算机辅助设计教学平台构建

〇 田文德¹, 李玉刚²

(1. 青岛科技大学 化工学院, 山东 青岛 266042; 2. 青岛科技大学 计算机与化工研究所, 山东 青岛 266042)

[摘 要] 化学工程与工艺及其相近专业的培养目标定位于工程设计,目前开设的化工设计相关课程存在着联系不紧密、计算机利用不充分的不足。以计算机辅助设计为工具,将众多的计算程序和设计工具集成在一起,放置在开放式的互联网中,可以大大提高该专业学生的工程设计能力。以此为基础构建的辅助设计平台,可以提供各种设计规范和标准,并便于查找化工物性和传递数据,为课程设计和毕业设计环节提供了一个界面友好的指导性设计环境。

[关键词]化工计算; 网络; 教学方法; 改革

现代市场经济对大学生的实际动手能力要求越来越高,传统的教学模式已经不能满足应用型人才培养的需要"1。通过了解化工专业学生的知识结构现状,以及化工过程开发和产品研制对该专业的切实需求,青岛科技大学化工学院面向化学工程与工艺专业的本科生开设了过程工程计算机应用基础课程,并对课程内容进行了教学改革与实践。该教改内容,为课程教学增添了特色,对推进素质教育、培养学生创新精神与实践能力也起到一个极大的促进作用。

一、化工专业计算机辅助计算的教学现状及存在的问题 题

化学工程与工艺专业,主要培养能在化工、炼油、能源、环保和医药等部门从事工程设计的高级工程技术人员。该专业的学生主要学习化学工程学和化工工艺学等方面的基本理论和基本知识,包括物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程、化工工艺学等诸多主干课程。虽然该专业也设有基础实验、课程设计、认识与生产实习、毕业设计等教学实践环节,但实际教学中的重理论轻实践、重手工计算轻软件计算、重硬件轻软件的现象仍然比较普遍,导致学生的实际工程设计能力不高、就业适应能力不强^{2.31}。首先、学生仅仅在课堂上学习了一些理论知识,缺乏足够的实践经验,有时连设计出的设备到底什么样子都不清楚,从而导致学生对设计目标不明晰,动力不足。其次,在化工设计的教学过程中,一般是一个教师指导2-4个班,出于经历和时间的限制,教师很难及时发现和校核学生设计中的每个错误,从而导致设计方案

问题较多。第三,许多高校教师都利用VB、VC或Flash等工具 开发了课程设计辅助计算软件,但过于自动化的计算过程,反 而导致学生模糊了具体设计过程,降低了教学效果。最后,计 算机房面积不足,设计软件缺乏,也给计算机辅助设计工作 的开展带来了一些困难。

正是以上的不足,导致目前化工专业学生的实践工程设计能力非常有限,需要从计算算法、设计工具、辅助环境等方面进行深入的研究。本教改内容则从化工专业课程的典型问题出发,本着"来自于化工,服务于化工"的思想,以"三传一反"的专业知识框架为主线,基于网络构建计算机辅助设计教学平台,可以有效促进学生解决专业计算问题的能力。

二、化工计算机应用课程改革的研究与实践

为解决上述问题,青岛科技大学化工学院早在2000年就开设了《化工计算机应用》(2008年改名为《过程工程计算机应用基础》)课程,试图从语言编程和工程软件使用两个方面来强化学生的工程设计能力。目前,在课题组的努力下,该课程已被评为校2006年度优秀课程;课程改革内容被列为学校2005年度的教学研究立项,并于2006年获得校教学研究成果一等炎;课程网站于2006年在校首届多媒体教学课件竞赛中荣获二等奖;2007年在化学工业出版社出版教材一部,并于2009年获得第几届中国石油和化学工业优秀教材二等炎。在课程教学过程中,学生对该课程教学效果给予了充分肯定,纷纷反映课堂讲授内容丰富,课件细致。教材中的Matlab代码贴近专业课程,还简介了Gams、AspenPlus等软件以及化工

[收稿日期]2010-05-12

[作者简介] 田文德(1973-), 男, 山东菏泽人, 青岛科技大学化工学院副教授

2. 田文德,基于网络的精馏设计辅助教学系统.青岛科技大学学报(社会科学版), 2013, 29(6): 145-145

2013年6月 (送第112病) 青岛科技大学学报(社会科学版) Journal of Qingdao University of Science and Technology (Social Sciences) No.6, 2013 General No.112

基于网络的精馏设计辅助教学系统

○ 康学青, 田文德, 张鑫

(青岛科技大学 化工学院, 山东 青岛 266042)

[摘 要] 精馏过程计算是化工专业教学过程中的重点和难点,公式多(多为半经验公式),计算过程复杂、学生难以理解和零 崔 为此,人们开发了许多单机版形式的辅助计算软件 单机软件由于安装过程复杂,维护升级不便等因素影响着数学效果 如果把这些辅助计算软件开发成功态网站形式,完全可以避免这些问题。本文基于Browser/Server模式(浏览器/服务器模式,简称形/ S模式),利用微软开发的ASP. NET技术,使用开发语言C#,针对精馏塔课程设计的实例(分离苯与甲苯)构建了辅助计算动态问 6 该动态网站可以实现整个精馏塔的概算,内容既包括复杂的迭代计算,还有直观呈现计算结果的图形

[美健调] ASP. NET; 辅助计算; C#; 动态网站; Visual studio 2005

一、引言

精馏过程是化工行业中的重要单元操作,也是化工原理教学中的重点和难点。精馏过程中的计算往往比较复杂也被有典型性,具体涉及到试差、这代、微分、数据拟合等数值计算方法。在化工相关专业教学中,人们开发了许多单机版的抽助计算软件。这些软件的通病在于必须以软件包形式发的出去,用户在个人计算机上安装后才能使用。安装过程可能由于个人系统的差异、使用习惯的不同等原因而出现各种问题。软件安装后又会面临各种升级、修补漏洞的不便一单机软件安全性能不高。程序代码容易被他人盗取。如果把这些辅助计算软件开发成动态网站形式,不仅可以避免这些问题,而且更加方便灵活、不受时间地域的限制。用户只需要该人互联网、打开浏览器就可以随时随地接受动态网站的最多

本研究为青岛科技大学2009年度的教学研究立项项目 干课题,内容是基于B/S模式,利用微软推出的ASP,NET技 水,在Visual studio 2005平台上在针对精馏塔课程设计的实 情况了辅助计算动态网站,给出了在ASP,NET技术下的具 体实现方法。在开发过程中笔者发现;利用ASP,NET技术可 公历效地将精馏过程开发成动态网站程序。该动态网站内容 5.涉及复杂的迭代计算,如逐板法计算理论塔板数。泡露点 划计算等。还涉及有观呈现计算结果的图形、如理论塔板阶 般例,负荷性能图等。

二、精馏过程辅助计算动态网站的实现

功态阿站是指实现动态交互功能如可以根据不同用户 标简诸求返回不同网页内容的网站。动态网站除了要设计网 页外, 还要通过编程序来使网站具有更多高级的功能。

精馏塔设计过程中主要有七部分组成(见图1),其中的 难点为求理论板数,流体力学验算。鉴于动态网站开发过程 主要有编写函数,根据数据画图两类问题,本文将仅介绍的 逐板计算法求理论塔板数和限解法求理论塔板数的开发过程 程。其他部分的开发与之类似。



- 1. 逐板计算法表理论塔板数
- (1) 创建Web Service并添加功能
- 1) 在Visual studio 2005创建 "ASP. NET Web服务",程序默认保存在App_Code文件夹下Service. cs文件中。然后在Service。cs文件中为Web Service添加功能,即定义好一个函数从商被后面编写的各户端程序所引用。ASP. NET中C#语法与C语言类似,逐板计算法求理论板层数的主要程序如下所示;

[WebMethod (Description = "逐板计算法求理论板层数, 塔頂为全凝器")]/描述本函数功能

public string zhubanfa (double xf, double f, double xd, double d, double xw, double w, double q, double a, double R) 形定文变量

(//这里与任何逐板计算法求理论板层数的程序算法

[收稿日期] 2013-04-21

[作者简介] 康学青(1991-)、男,山东日照人,青岛科技大学化工学院学生。

3. 田文德,基于网络的物性数据库查询系统在辅助教学过程中的应用. 青岛科技大学学报(社会科学版),2013,29(6): 155-156

2013年6月 (总第112期) 青岛科技大学学报(社会科学版) Journal of Dingdao University of Science and Technology (Social Sciences) No.6, 2013 General No.112

基于网络的物性数据库查询系统在辅助教学过程中的应用

〇 张鑫, 田文德, 康学青

(青岛科技大学 化丁学院, 山东 青岛 266042)

[摘 要]化工相关专业教学中,查询物性数据往往限制了教师在课堂教学中演示计算的效率。网络物性数据库查询系统一方面为课堂教学过程提供了一种方便快捷的物性数据查询途径,另一方面也为化工计算机模拟实验提供了基本参数。基于B/S(浏览各/服务器)体系结构、利用微软公司"ASP. NET"技术,C#语言和Access数据库系统。构建了基于网络服务器的物性数据库查询系统,实现了数百种常用化学物质及基团的物性参数在线查询。教师在教学过程中,可使用课堂多媒体系统,通过网络浏览器查询新高的物质或基团物性参数,化工计算机模拟实验也可以通过网络浏览器查询物性数据库数据。

[关键词] 物性量振序; ASP. NET; C#; 网络; HTML5

一、引言

国内外化学化工物性数据库是从上个世纪60年代随着计算机的发展而发展起来的。早期的数据库系统受到计算程硬件的限制,都是小型的,而特定的化工流程模拟软件往往都有自己独立的物性数据库。随着数据库理论和技术的发展,一类按照新的数据库设计理论研发的化工物性数据库系统出现了。如青岛科技大学研发的ECSS工程化学模拟系统、日本科技联盟开发的AESOPP系统,美国化学工程学会开发的APPES系统,美国麻省理工学院开发的ASPEN系统。这些物性数据库系统随着计算机技术的发展变得越来越大。而已有的化工物性数据库多需要进行复杂的安装过程,少数支持网络查询的物性数据库更是价格昂贵,配置繁琐。进入21世纪以来,随着网络信息技术的发展以及云计算概念的提出与实践,人们越来越倾向于以一种轻便简洁的方式通过网络基取信息

本研究为青岛科技大学2009年度的教学研究立项项目于课题,基于三层B/S(浏览器/服务器)体系结构,以Visual studio为平台,用C#作为开发工具,对已有的物性数据库进行了整合,分析以及重新设计,又另外设计了多个网站页面用于搜索、显示、组合所查找的物性数据。实现了数百种物质和基团的物性参数检索,为教师课堂教学演示计算时查找物性数据提供了一个便捷的工具,也为进行其他化工计算查询物性数据带来了一个便捷的方式。

二、物性数据库查询系统的实现

利用网络浏览器查询服务器上的物性数据一方面比手工查询节约了时间和精力,另一方面充分利用了网络的优势,实现了资源的共享,即只需要在服务器端建立一个系统,所有的网络用户,甚至是手机用户,均可以随时随地的进行物性数据的检索。而在课堂教学过程中,相对于单机版的物性数据库系统、教师不需要为查询少量的数据而安装庞大的数据库系统。本系统主要使用C#、ASP、HTML、SQL语言,ACCESS数据库、网络通信等技术。为课堂教学提供多种物性数据的查询。对于需要计算推导的间接物性数据,则用图表来表示。

1. 系统框架

传统使用客户端的数据库查询系统采用两层客户端/服务器结构,不仅需要在不同的客户机上安装独立的客户端,而且针对不同的操作系统平台,需要单独为各种平台开发不同的客户端。本系统立足于浏览器,使用现在比较流行的三层B/S(浏览器/服务器)体系结构,用与操作系统及网络协议无关的方式获取数据,免去繁琐的软件下载、安装。

将B/S结构应用在本系统中,客户机需要使用支持 HTML5的浏览器,并需要通过互联网或者局域网连接到web 服务器。由于在本系统中,数据库和web服务器的设计负荷并 不大,所以二者可以合并放在同一台主机中,并采用ADODB 链接。

2 ACCESS数据库的建立

[收稿日期]2013-04-21

[作者簡介] 张鑫(1992-), 男, 安徽巢湖人, 青岛科技大学化工学院学生。

4. 田文德,基于 C#语言的精馏塔设计在教学过程中的应用. 青岛科技大学学报(社会科学版),2011,27(6),70-71

2011年6月 (总第104期) 青岛科技大学学报 (社会科学版) Journal of Qingdao University of Science and Technology (Social Sciences) No.6, 2011 General No.104

基于C#语言的精馏塔设计 在教学过程中的应用

〇周传江,田文德,范银海 (青岛科技大学 化工学院,山东 青岛 266042)

[摘 要] 化工专业教学中, 精馏塔设计过程中公式多(多为半经验公式), 计算量大, 采用传统手算的方式难以达到较好的设计效果。本文利用C#语言强大的计算与界面友好的功能, 通过剖析二元混合物(苯与甲苯)精馏塔的设计计算, 给出了计算机辅助设计精馏塔过程的具体思路和方法。论文中还充分展现了采用C#计算机语言进行图解法设计的优越性, 从而增强用户使用过程的 直观性和可视性。该教研内容可以增强化工专业的单元设计教学效果, 提高化工专业学生的实际工程设计能力。

[关键词] 精馏塔设计; 计算机辅助设计; C#; 工程设计

一、引言

我国精馏塔技术的发展,经历了一个漫长的过程。新中国成立以后到十二五规划,陆续建起了现代化的石油化工装置¹¹。同时国内对精馏技术进行了不断的改进,并相继引入了一些新的方法和标准规范。特别是由于计算机技术的发展,精馏塔设计过程中采用计算量极大的逐板计算法,已能快速而方便地得到满意结果。但该方法目前多采用VB或C语言来实施,程序繁复冗长,学生掌握起来具有一定的困难^[2]。C#为一种新型的计算机语言,拥有强大的计算功能并具有较好灵活性与简单性,用户界面友好清晰,开发效率高,是进行计算机辅助教学软件开发的首选语言。

本研究为青岛科技大学2009年度的教学研究立项项目 子课题,内容以C#语言为开发工具,在Visualstudio平台上对 情檔单元操作设计的实例进行了算法分析,给出了在C#编程 环境下的具体实现方法。在编程过程中我们发现:利用C#能 够巧妙灵活地解决精馏过程中复杂的迭代计算,如逐板计算 求理论塔板数、泡露点的计算等,而且还可以通过图形的形 式将计算结果直观的呈现出来,如阶梯图、负荷性能图等,是 概像C工专业学生计算机设计水平的有力工具。

二、精馏过程的计算机辅助设计

精馏是化工、石油化工和炼油等生产中最重要的单元 量性之一,也是化工原理教学中的重点和难点。精馏过程中 對算往往比较繁琐,具体涉及到试差、迭代、微分、数据圆 整等数据处理方法^[3],采用手算的方法不仅效率低且精度有限。而低中级语言编写的计算机程序,又存在着周期长、占用内存大、运行结果不直观等缺点。通过C#语言开发精馏塔设计软件旨在:能够满足教师在教学过程中方便地完成计算演示;使学生能够系统地掌握精馏单元操作,并对课后习题进行结果验算;同时也能对其进一步开发,用于"过程工程计算机应用基础"课程的网站扩充。

(一) 精馏塔设计总体结构

精馏塔设计过程大致分七大部分,它们之间的关系如图 1所示。其中的核心部分为图解法求理论板数,复杂部分为: 流体力学验算和塔板负荷性能图的绘制。出于篇幅考虑,本 文将仅介绍图1中的图解法求理论塔板数和塔板负荷性能图 相应的计算机辅助设计过程。

(二)图解法求解精馏塔理论板数

一般地,精馏过程包括设计和操作两类计算,化工原理课程中重点介绍精馏塔的设计计算。精馏过程的设计计算可描述为:在给定进料状况(包括流量、组成、热状况)、产品要求(流量和组成)和一定的操作条件(回流比)的前提下,计算分离所需的理论板数、塔高、塔径及溢流装置的尺寸等。图解法求理论板数是用平衡曲线和操作线分别代替平衡方程和操作线方程,用简便的图解法代替繁杂的计算而已。虽然图解法的准确性较差,但因其简便,目前在两组分精馏塔的设计计算中仍被广泛采用。

[收稿日期]2011-05-05

[作者简介] 周传江(1987-)山东临沂人,青岛科技大学化工学院本科生

5. 田文德, 基于 Author ware 的精馏过程的计算机辅助计算. 青岛科技大学学报(社会科学版), 2011, 27(6), 183-184

2011年6月 (总第104期 青岛科技大学学报(社会科学版)

No.6, 2011 General No.104

基于Author ware的精馏过程的 计算机辅助计算

○ 范银海,田文德,周传江 (青岛科技大学 化工学院,山东 青岛 266042)

[摘 要] 精馏过程是常见的单元操作之一,也是化工实际生产过程中最重要的环节,公式多,计算过程复杂,传统的板书讲解方式难以收到较好的学习效果。本文基于Author ware强大的多媒体编辑与友好的人机交互功能,通过剖析精馏过程中分离苯和甲苯的典型实例,展现了计算机辅助计算精馏过程的具体思路和方法。论文中还充分体现了采用计算机辅助学习的优越性,同时给出了制作这一软件的过程,增强了直观性和可视性,为促进化工计算机设计数学水平提供了技术平台。

[关键词]精馏过程;计算机辅助计算; Author ware

一、引言

化工生产过程是由化学反应及若干单元操作有机组 合而成的。化工过程中,以"三传一反"的单元操作为基础, 涉及到的传质、反应、分离过程, 归结起来就是吸收、精馏、 萃取、干燥等单元操作的基本过程[1]。在学习过程中不可避 免地要接触到繁杂的概念、公式,其计算过程复杂、工程概 念强[2]。计算机技术的日趋成熟提供了一种方便的工具,使 得我们能够在不过多关心计算过程的前提下, 运用已学过 的各种理论知识就能比较容易地进行工程计算,这就是计 算机辅助计算(CAC)在化工过程中的具体应用[3]。虽然目 前已有一些商业化软件,如Aspen Plus、Hissy、ECSS、Pori、 Chemical等, 但大都是侧重于工艺流程的模拟与分析, 对于 我们学习基础课尚不适用。Author ware作为一款领先的多媒 体编辑软件, 融合了编辑系统和编程语言的特点, 具有丰富 的文本、图形、动画能力和充分的交互性,可实现各种复杂 的交互功能, 为创建一流的电子教育和学习工具提供了高级 的解决方案[4]。

本教改内容为青岛科技大学2009年度教学研究立项项目的子课题,以Author ware为平台,选取精馏操作分离苯和甲苯的典型实例进行算法分析,实现了在Author ware编程环境中的具体应用。实践表明,以Author ware为工具进行精馏过程的计算机辅助计算,计算过程简单、易懂,利用图画直观地表达计算过程及结果,寓学于乐非常容易接受,是工程类学生学习化工原理课程的一种有效辅助手段。

二、精馏过程的计算机辅助计算

精馏过程中的计算往往比较复杂,具体涉及到试差、迭代、微分、积分等数值计算方法。通过人工来完成其工作量可想而知。Author ware拥有强大的多媒体编辑功能和丰富的系统变量、函数,提供了高效的数值计算方法,论述系统性高,分析清楚透彻,易懂易学,可操作性强。以此作为计算机辅助计算平台,可大大激发学生的学习兴趣并真正掌握利用计算机进行精馏计算的思路和方法。

(一)总体结构设计

对于设计型计算,我们需要确定如下项目:产品的流量及组成;选择或确定适宜的操作条件,如操作压强、回流比和进料热状况等;确定精馏塔的类型,选择板式塔或填料塔,根据塔型,计算理论板数和填料层高度;确定塔高和塔径及塔的其他结构尺寸,并进行流体力学验算。这些技术内容共涉及到九大部分,它们之间的关系如图1所示。其中的核心和基础部分为图解法求理论板数和流体力学的验算。出于篇幅考虑,本文将只对图1中的理论板的计算和流体力学的验算作相应的计算机辅助计算过程。

(二)图解法求解精馏塔理论板数

目前,精馏塔的理论板数主要采用逐板计算法来解决^[5],虽然计算量大,但交给计算机来完成相当容易,计算结果准确,配以图解形式,直观易懂。图解法求精馏塔理论板数主要涉及到平衡线、操作线和阶梯三部分,在Author ware中实现时,除采用Graphic函数绘图外,图解之前还需用Math数学函数进行运算、理论板上的组成计算、图解法过程演示等过程。

[[]收稿日期]2011-05-05

6. 王英龙, 过程模拟软件 ChemCAD 在"化工原理"课程教学改革中的应用与实践. 青 岛科技大学学报(社会科学版), 2011, 27(6), 52-54

2011年6月 (佐寨田4朝

青岛科技大学学报(社会科学版) Journal of Qingdao University of Science and Technology (Social Sciences)

No.6, 2011 General No.104

过程模拟软件ChemCAD在"化工原理" 课程教学改革中的应用与实践

○ 王英龙, 张俊梅, 王志萍, 王晓红 (市场有技大学 化工学院、由东 青岛 266042)

[讀 要]美用过程模拟软件ChemCAD改进化工原理课程传统的教学内容和教学方法。在介绍ChemCAD功能与特点的基 al baT化工原理课程作系中引入ChemCAD的切入点。以精馏计算为例,介绍了应用过程模拟软件求解典型工程问题的实践 bfl. 教学英真表明, 利用ChemCAD进行化工原理教学有利于激发和培养学生研究工程问题的学习兴趣, 有利于丰富教学内容并 yhatfida,有利于加深学生对工业化生产实际问题的理解并提高学生的工程实践能力。

[美體博]过程模拟; 化工原理; ChemCAD; 精馏

一,引言

作为一门重要的工程技术基础课程,化工原理在化工、 計學支撑着日益重要的作用。 承担着工程科学与工程技术 普页量价任务。至今已有60年的历史。与化工类专业化工原 题题的系统性, 复杂性, 连续性, 长期性不同, 面向不同专 标设的化工原理课程需要在通常为64学时的有限学时内 章建建工单元操作所有主要内容的教学,一些工程概念强、 g解过程复杂的典型问题的教学遇到不少困难[1-2],国内有 存別此近行了有益的探索与实践并取得一定的效果[3-4]。

近20年来, 计算机技术的迅速发展有力的促进了用来 #映化学工程技术问题的过程模拟软件的开发与应用,以 OmCAD, AspenTech, PRO/II, ECSS, Hysis, Fluent等为代表 她工过程模拟与优化的商业化软件在过程工业的科研、教 量。生产中发挥着举足轻重的作用。采用过程模拟软件解决 此江程领域课程教学中的工程技术问题日益受到国内外教 新华着的重视^[5-6],但是采用ChemCAD辅助或加强化工原 **翻程数学的研究尚未见文献报道。**

本文进行了在化工单元操作的教学过程中引入不断发 增过程模拟技术求解典型工程问题的探索与实践, 采用过 milkt/#ChemCAD改进化工原理课程传统的教学内容和 #学方法,从而达到培养学生研究工程问题的兴趣、提高化 戊涅课程教学效果的目的。

二、化工原理课程教学中ChemCAD的应用

ChemCAD系列软件是美国Chemstations公司开发的化工 流程模拟软件,是一款世界领先的化工流程模拟系统,目前 包括天津大学、青岛科技大学等在内的多所高校购买了该软 件进行本专科生的数学。

ChemCAD的主要功能有: (1) 进行日常的化学工程计 算,提高生产率;(2)设计效率更高的工艺和设备,以取得最 大的收益; (3) 消除现有工艺和设备中的瓶颈问题或对之优 化, 以降低成本费用; (4) 就新工艺和现有工艺对环境的影响 进行评估,以达到有关法规的要求;(5)对装有专利和实验 数据的中央数据库进行维护、管理公司的信息。ChemCAD的 主要特点体现在其完善的单元操作模型库、完备的热力学模 型、完善的物性数据库三个方面上,还具有等界面友好、易于 二次开发、PFD图即时生成、报表功能先进、图形结果丰富等 特点。这些功能与特点说明ChemCAD非常适合在化工原理课 程数学中应用。

化工原理主要讲授以化工生产中的物理加工过程为 背景, 按其操作原理的共性归纳成的若干"单元操作"。 而ChemCAD提供了大量的操作单元供用户选择(见图1)。 ChemCAD可以模拟蒸馏、汽提、吸收、萃取、共沸、三相共 沸、共沸蒸馏、三相蒸馏、电解质蒸馏、反应蒸馏、反应器、 热交换器、压缩机、泵、加热炉、控制器、透平、膨胀机等 50多个单元操作,基本上覆盖了化工原理的主要研究内容。 化工原理在研究基于流体流动、传热、传质基本原理的单 元操作时,一个重要的部分是实现单元操作的典型设备,而

[[]其金项目] 青岛科技大学教学研究与改革项目

[|] 收稿日期 | 2011-04-25

[[]作者简介] 王英龙(1978-), 男, 山东泰安人, 青岛科技大学化工学院副教授, 博士。

7. 田文德,化工原理精馏过程的计算机辅助计算. 计算机与应用化学,2005,25(10): 925-928

第22卷 第10期 2005年10月28日

计算机与基用化等 Computers and Applied Chemistry Vol. 22, No. 10 October, 2005

化工原理精馏过程的计算机辅助计算

田文德1,刘晶晶1,孙素莉2

(1. 青岛科技大学化工学院, 山东, 青岛, 266042; 2. 青岛科技大学高分子科学与工程学院, 山东, 青岛, 266042)

摘要:精馏过程为化工原理教学过程中的重点和难点部分,公式多,计算过程复杂,采用传统的板书讲解方式难以达到较好的 授课效果。本文利用 MATLAB 语言强大的运算与图形表达功能,通过润析精馏计算过程中的典型例题,给出了计算机辅助计 算精馏过程的具体思路和方法。论文中还充分展现了采用计算机进行图解法解题的优越性,从而增强教学过程的直观性和可视性,加深学生对精馏单元的理解。

关键词: 化工原理: 精馏; 计算机辅助计算; MATLAB

中图分类号: TQ 018

文献标识码:A

文章编号: 1001-4160(2005)10-925-928

Computer-aided calculation of distilation in unit operations

TIAN WenDe¹, LIU JingJing¹ and SUN SuLi²

(1. College of Chemical Technology, Qingdao University of Science & Technology, Qingdao, 266042, Shandong, China;
2. College of Rdymer Science and Technology, Qingdao University of Science & Technology, Qingdao, 266042, Shandong, China)

Abstract: As the emphasis and difficulty in unit operations, distillation has such features as various equations and complex calculation procedures, so it is difficult to achieve good teaching effectives only by writing on blackboard. In this paper, on the base of powerful calculation and diagramming ability of MATLAB, the typical examples in distillation are analyzed and the corresponding ideas and methods of computer-aided calculation in distillation are given. Besides, this paper also above the advantages of graphic method with computer, which can enhance the visibility of teaching program and therefore make students understand distillation more deeply.

Key words: unit operations, distillation, computer-aided calculation, MATLAB

Tian WD, Liu JJ and Sun SL. Computer-aided calculation of distillation in unit operations. Computers and Applied Chemistry, 2005, 22(10):925-928.

1 引言

化工原理是过程工程类专业(包括化工、制药、轻化工程等)中衔接理论基础课和专业技术课的重要桥梁,重点培养学生的运用理论知识解决实际工程问题的能力,具有概念多、公式多、计算过程更杂、工程概念强等特点[1]。因此,在该门课程的讲授过程中,目前采用了板书、多媒体课件[2]以及课程设计等多种手段来强化学生对实际生产过程的理解。但学生在学习过程中,往往仍然感到运用繁杂的理解。经验公式和理论进行过程设备的设计和操作计算时过于复杂,难于切实掌握。那么,能不能寻找出一种合适的方法和工具,使学生自主地运用已学的各种理论知识,在不用过多关心计算细节的前提下,就能够比较容易地进行工程计算呢?计算机辅助教学是

过程类专业教学体系与教学内容改革的重要组成部分,是解决上述问题的有效方法之一^[3]。但该方法目前多采用 FORTRAN 或 C 语言来实施,程序繁复冗长,学生掌握起来具有一定的困难。MATLAB 作为一种高级语言,拥有强大的运算和图形处理功能,用户界面友好,开发效率高^[4-6],是替代上述语言进行计算机辅助教学的一种良好方案。

本文以 MATLAB 语言为平台,以化工原理中的 重要单元操作——精馏为对象,对其中的典型例题 进行了算法分析,给出了在 MATLAB 编程环境中的 具体实现。最终结果表明,采用 MATLAB 来实现精 馏过程的计算机辅助计算,不仅计算过程简单,而且 可以利用图形直观地表达计算结果,是工程类学生 学习化工原理课程的一种有效辅助手段。

收稿日期:2004-10-28;修回日期:2005-01-09

作者简介: 田文徳 (1973-), 男,山东菏绎人,博士。