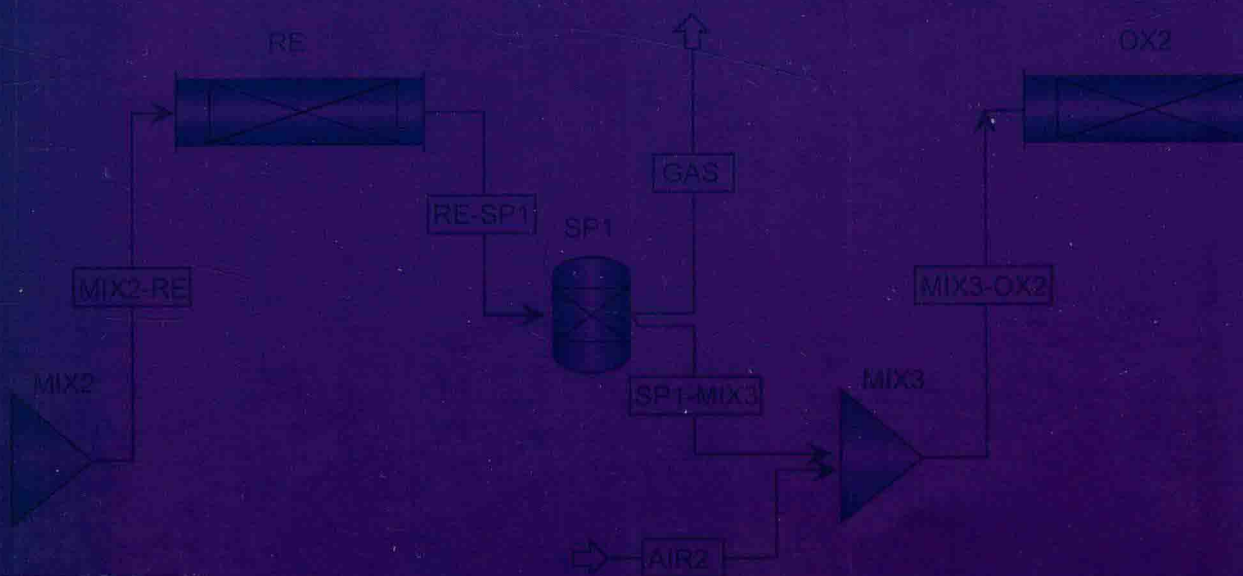


化工模拟

——Aspen 教程

主编 赖奇 杨海燕



化工模拟——Aspen 教程

主 编 赖 奇 杨海燕

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

化工模拟: Aspen 教程/赖奇, 杨海燕主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2017. 1
ISBN 978 - 7 - 5682 - 3380 - 4

I. ①化… II. ①赖…②杨… III. ①化工过程 - 过程模拟 - 应用软件 - 教材
IV. ①TQ02 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 275655 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京泽宇印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 11

字 数 / 260 千字

版 次 / 2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

定 价 / 39.00 元

责任编辑 / 封 雪

文案编辑 / 封 雪

责任校对 / 孟祥敬

责任印制 / 李志强

前 言

化工模拟及设计计算是化工专业学生的一门专业技能实践课程，现代化工设计院及化工技术人员普遍采用计算机化工模拟软件对工程实际问题进行设计、模拟、计算。在众多化工模拟软件中，Aspen Plus 是目前使用最普遍、功能最强大的软件之一。

Aspen Plus 起源于 20 世纪 70 年代后期，是由美国能源部在麻省理工学院（MIT）开发的新型第三代流程模拟软件。称为“先进过程工程系统”（advanced system for process engineering, ASPEN），简称 Aspen Plus。

Aspen Plus 是基于稳态化工模拟、优化、灵敏度分析和经济评价的大型化工流程软件，主要用于模拟各种单元操作过程，及从单元操作单元到整个工艺流程的模拟。Aspen Plus 主要由三部分组成：物性数据库、单元操作模块、系统实现策略。

本书详细介绍了 Aspen Plus 软件的界面、物性方法的选择及物性估算、简单单元的模拟、流体输送单元的模拟、传热单元的模拟、分离单元模拟、反应器单元模拟、工艺流程实例的模拟等主要单元。

本书的所有实例均以 Aspen Plus 7.3 版本为例，不同版本的 Aspen Plus 在界面和内容上有所不同。读者在阅读本书及使用 Aspen Plus 软件前，注意把化工原理、物理化学、化工热力学、化学反应工程、化工分离工程、化工设计等专业知识与软件中的一些数据处理方法相结合，才能正确使用软件得出正确的结果。因此，在使用软件过程中对物性方法的选择、热力学方程等的选择及结果是否正确的判断才是使用 Aspen Plus 的难点所在。

本书可作为学习 Aspen Plus 的入门教材，也可作为高校本科生、卓越工程师培养计划的学生的教材，也可作为选修教材。由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，希望读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 Aspen Plus 流程模拟技术	1
1.1 流程模拟软件简介	1
1.2 Aspen Plus 用户界面	2
1.2.1 数据浏览器	3
1.2.2 Next 按钮	4
1.2.3 Aspen Plus 帮助系统的调用	4
1.2.4 Aspen Plus 常用快捷键	5
1.3 流程模拟	5
1.3.1 建立工艺流程图	5
1.3.2 变量的设置	8
1.4 模拟程序的运行	11
第 2 章 物性方法	12
2.1 Aspen Plus 数据库	12
2.2 Aspen Plus 中的主要物性模型	13
2.3 物性方法的选择	17
2.3.1 根据经验选择	17
2.3.2 推荐使用的物性方法	18
2.4 定义物性集	22
2.5 物性分析	24
2.6 物性估算	28
2.7 物性数据回归	30
2.8 电解质组分	33
第 3 章 简单单元模拟	36
3.1 混合器/分流器	36
3.1.1 混合器 Mixer	36
3.1.2 流量分配器 FSplit	38
3.2 两种简单控制器	39
3.2.1 乘法器 Mult	39
3.2.2 复制器 Dupl	40
3.3 简单分离器	41

3.3.1	两相闪蒸器 Flash2	41
3.3.2	三相闪蒸器 Flash3	42
3.3.3	液-液倾析器 Decanter	43
3.3.4	组分分离器 Sep	44
3.3.5	两出口组分分离器 Sep2	46
第4章	流体输送单元模拟	48
4.1	概述	48
4.2	泵 Pump	48
4.2.1	Pump 模型参数	49
4.3	压缩机 Compr	55
4.3.1	Compr 模块计算模型	55
4.3.2	Compr 特性曲线	57
4.4	多级压缩机 MCompr	58
4.4.1	MCompr 模型参数	59
4.4.2	MCompr 特性曲线	59
4.5	阀门 Valve	59
4.5.1	Valve 模型操作条件设置	60
4.5.2	Valve 模型参数	61
4.5.3	Valve 模型计算选项	62
4.6	管段 Pipe	63
4.6.1	Pipe 管段参数	64
4.6.2	Pipe 热参数设定	64
4.6.3	Pipe 管件参数	64
4.7	管线 Pipeline	66
第5章	传热单元模拟	70
5.1	概述	70
5.2	加热器 Heater	70
5.2.1	Heater 模型参数	71
5.2.2	Heater 模型物性计算	73
5.3	换热器 HeatX	73
5.3.1	HeatX 模型设定	74
5.3.2	HeatX LMTD 校正	75
5.3.3	HeatX 简捷计算	76
5.3.4	HeatX 详细计算	76
5.3.5	HeatX 几何结构	77
第6章	分离单元模拟	83
6.1	概述	83
6.2	精馏塔的简捷设计模块 DSTWU	83

6.2.1	DSTWU 模型参数	84
6.2.2	DSTWU 计算选项	85
6.3	简捷精馏操作模块 Distl	87
6.3.1	Distl 模型参数	88
6.3.2	Distl 模型计算结果	88
6.4	严格法精馏模块 RadFrac	89
6.4.1	RadFrac 模型配置	89
6.4.2	RadFrac 流通股	91
6.4.3	RadFrac 压强	91
6.4.4	RadFrac 冷凝器	92
6.4.5	RadFrac 再沸器	93
6.5	塔板和填料的设计与校核	93
6.5.1	RadFrac 塔板设计	93
6.5.2	RadFrac 塔板核算	94
6.5.3	RadFrac 填料设计	97
6.5.4	RadFrac 填料核算	98
6.6	吸收示例	103
第7章	反应器单元模拟	107
7.1	概述	107
7.2	化学计量反应器 RStoic	107
7.2.1	RStoic 模型设定	108
7.2.2	RStoic 化学反应	108
7.2.3	RStoic 反应热	109
7.2.4	RStoic 选择性	109
7.3	产率反应器 RYield	111
7.3.1	RYield 模型设定	112
7.3.2	RYield 产率	112
7.3.3	RYield 组分映射	113
7.4	平衡反应器 REquil	114
7.4.1	REquil 模型设定	115
7.4.2	REquil 化学反应	115
7.5	吉布斯反应器 RGibbs	118
7.5.1	RGibbs 模型设定	118
7.5.2	RGibbs 产物	119
7.5.3	RGibbs 指定物流	119
7.5.4	RGibbs 惰性物	119
7.5.5	RGibbs 限制平衡	120
7.6	化学反应对象 Reactions	123

7.6.1	Reactions 对象类型	123
7.6.2	Reactions 反应设定	123
7.6.3	Reactions 动力学参数	124
7.7	全混釜反应器 RCSTR	127
7.7.1	RCSTR 模型参数	128
7.7.2	RCSTR 设置出口物流	129
7.7.3	RCSTR 选择反应	129
7.8	平推流反应器 RPlug	132
7.8.1	RPlug 模型设定	132
7.8.2	RPlug 反应器构型	133
7.8.3	RPlug 压强	133
7.9	间歇反应器 RBatch	137
7.9.1	RBatch 模型设定	137
7.9.2	RBatch 停止判据	138
7.9.3	RBatch 操作时间	139
第8章	工艺流程实例模拟	140
8.1	简单工艺流程模拟	140
8.2	收敛循环工艺流程	142
8.3	2.7万t甲基丙烯酸甲酯工艺模拟	146
8.3.1	工艺模拟描述	146
8.3.2	分段模拟	148
参考文献		165

第 1 章

Aspen Plus 流程模拟技术

1.1 流程模拟软件简介

Aspen Plus 起源于 20 世纪 70 年代后期,是由美国能源部在麻省理工学院 (MIT) 开发的新型第三代流程模拟软件,称为先进过程工程系统 (advanced system for process engineering, ASPEN),简称 Aspen Plus。

Aspen Plus 是基于稳态化工模拟、优化、灵敏度分析和经济评价的大型化工流程软件,主要用于模拟各种单元操作过程,及从单元操作模块到整个工艺流程的模拟。Aspen Plus 主要由三部分组成,简述如下。

(1) 物性数据库。Aspen Plus 具有工业上最完备的物性系统,包含 2450 种无机物、1773 种有机物、900 种水溶电解质和 3314 种固体物的基本物性参数。这些物质的基本物性参数有:分子质量、密度、临界因子、Pitzer 偏心因子、标准生成自由能、标准生成热、正常沸点下的汽化潜热、回转半径、凝固点、偶极矩等。同时,Aspen Plus 还提供了几十种用于计算传递物性和热力学性质模型的方法,如计算理想混合物汽-液平衡的拉乌尔定律,烃类混合物的 Chao-Seader,非极性和弱极性混合物的 Redlich-Kwong-Soave、Peng-Robinson、BWR-Lee-Starling。计算强的非理想液态混合物活度系数的模型主要有 NRTL、UNIFAC、UNIQUAC、Wilson 等。

此外,Aspen Plus 还提供灵活的数据回归系统 (DRS),使用实验数据来求物性参数,回归实际应用中的任何类型的数据,计算任何模型参数,包括用户自编的模型。Aspen Plus 中的物性常数估算系统 (PCES) 能够通过输入分子结构和易测性质来估算短缺的物性参数。

(2) 单元操作模块。Aspen Plus 中有五十多种单元操作模型,如混合、分离、换热、闪蒸、精馏、反应、压力变送、控制等,通过这些模型和模块的组合,能模拟用户所需要的流程。除此之外,Aspen Plus 还提供了灵敏度分析和工况分析模块。

(3) 系统实现策略 (数据输入—解算—结果输出)。Aspen Plus 提供了操作方便、灵活的用户界面——Model Manager,用户通过 Model Manager 完成数据输入后,即可进行模拟计算,以交互方式分析计算结果,按模拟要求修改数据,调整流程,或修改或调整输入文件中的任何语句或参数。

Aspen Plus 采用先进的数值计算方法,能使循环物料和设计规定迅速而准确地收敛。这些方法包括直接迭代法、拟牛顿法、正割法、Broyde 法等。应用 Aspen Plus 的优化功能,可

寻求工厂操作条件的最优值以达到任何目标函数的最大值。可以将任何工程和技术经济变量作为目标函数，对约束条件和可变参数的数目没有限制。

最重要的是，Aspen Plus 是世界上唯一能处理带有固体、电解质及煤、生物物质和常规物料等复杂物质的流程模拟系统，其相平衡及多塔精馏计算体现了目前工艺技术水平的重要进展。

1.2 Aspen Plus 用户界面

在 Aspen Plus 的用户界面的主窗口（如图 1-1 所示），可以建立并显示模拟流程图以及 PFD-style 绘图，还可以从主窗口打开其他窗口。表 1-1 列出了 Aspen Plus 主窗口的主要内容。主窗口中这些工具和按钮的使用与 Windows 下其他程序中下拉菜单以及工具按钮的使用类似。下面仅对 Aspen Plus 用户界面中较为重要的几部分做详细说明。

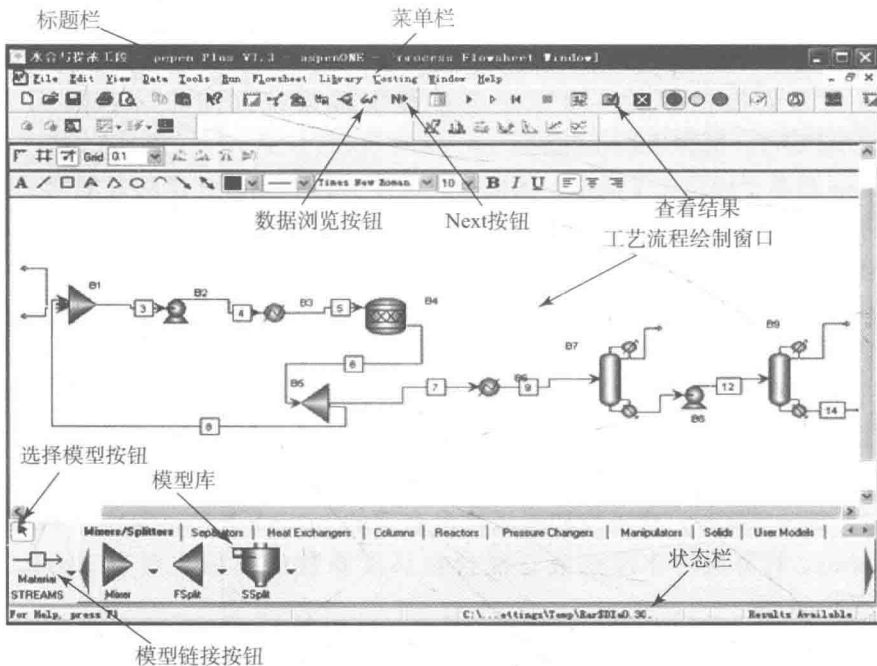


图 1-1 Aspen Plus 界面的主窗口


表 1-1 Aspen Plus 主窗口的主要内容

窗口部件	说明
Title Bar (标题栏)	显示运行标识，Simulation 1 是缺省的标识
Menu Bar (菜单栏)	给出可用菜单的名字
Tool Bar (工具条)	单击其中的按钮时执行某些常用命令
Next Button (Next 按钮)	用 Aspen Plus 专家系统，指导用户完成模拟所必须经历的各个步骤
Status Area (状态域)	显示有关当前运行的状态信息
Select Mode Button (选择模型按钮)	关闭插入对象的插入模式，并返回到选择模式

续表

窗口部件	说明
Process Flowsheet Window (工艺流程绘制窗口)	在该窗口中用户可以建立工艺流程
Model Library (模型库)	在主窗口的底部的区域列出可用的单元操作模型

1.2.1 数据浏览器

数据浏览器 (Data Browser) 是一个页面和表页查看器, 它用于相关参数的输入、定义及查看、修改 (如图 1-2 所示)。在 Tool Bar (工具条) 上单击 Data Browser 按钮  或从 Data Menu 菜单单击 Data Browser 就可以打开浏览器。当用户打开任何一个表时, Data Browser 也会随之出现。

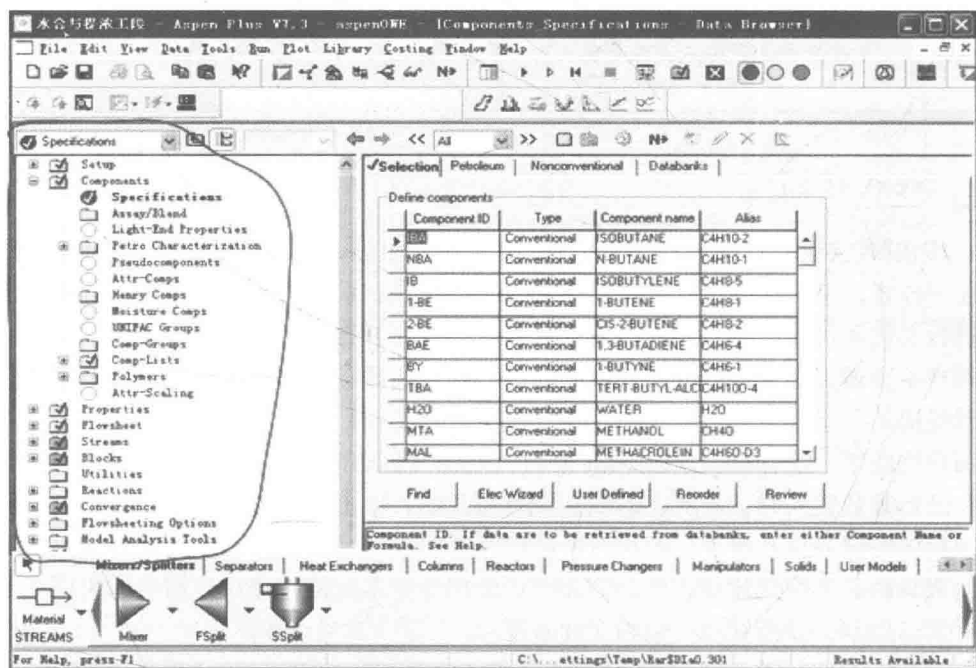


图 1-2 数据浏览器 (Data Browser) 窗口

使用数据浏览器可实现下列功能。

(1) 显示表和页面, 编辑定义流程模拟的输入。

使用 Data Browser 可以浏览和编辑表和页, 这些表和页为流程模拟定义输入并显示模拟结果, 每一个表是多个页的集合。用户可以通过在显示的表中单击页面标签来浏览任意页面。


(2) 检查运行的状态和内容, 查看结果是否可用。

在建立数据的过程中, 数据浏览菜单树前面的状态指示符会随着用户输入的进行不断变化, 显示整个模拟以及各个表和页的完成状态。通过状态指示符的变化, 用户可以方便地知道是否需要补充输入的参数, 检查输出的结果是否有和输入相矛盾的地方以及是否有不合理之处。表 1-2 列出了状态指示符及符号的含义。

表 1-2 状态指示符及符号的含义

符号	内容	含 义	符号	内容	含 义
	输入表	要求输入的完成		输入文件夹	没有输入的数据
	输入表	要求输入的没有完成		输入文件夹	要求的输入没有完成
	输入表	没有数据输入		输入文件夹	要求的输入已经完成
	混合表	输入和输出		结果文件夹	没有结果存在
	结果表	没有结果, 计算还没有运行		结果文件夹	结果有效
	结果表	没有错误和警告, 结果有效		结果文件夹	带警告的有效结果
	结果表	带警告的有效结果		结果文件夹	带错误的有效结果
	结果表	带错误的有效结果		结果文件夹	与当前输入 (改变输入) 相矛盾的结果
	结果表	与当前输入 (改变输入) 相矛盾的结果			

1.2.2 Next 按钮


Next 按钮  位于主窗口的 Data Browser 工具条上和 Data Browser 的工具条上。在 Aspen Plus 的任一位置, 单击此按钮就可以调用 Aspen Plus 专家系统, 借助显示信息指导用户对一个运行进行必需和可选的输入, 进行下一步操作, 当用户改变已经输入的选择项和规定时, 也确保用户不会做出不完整的或不一致的规定。在其指导下, 用户可以安全、方便地完成模拟所必须经历的各步骤。

当用户完成某一步骤时, 单击 Next 按钮, 系统会自动带用户到下一步需完成的步骤中。比如, 在进行参数输入时, 若所在的表是没有完成的, 单击此按钮, 系统会显示一个用户完成表必须提供的输入信息清单; 若用户所在的表是完成的, 则会带用户到当前对象的下一个必需的输入页面。当用户建立或改变输入时, 使用专家系统能够在用户前后的规定不一致或未完成时发出提示, 并指导用户做相应的改变。

1.2.3 Aspen Plus 帮助系统的调用

Aspen Plus 有一个在线 Help, 即提示和专家系统信息, 当用户使用程序时, 可以随时给用户提供信息帮助。在 Aspen Plus 中可以有几种方法调用帮助。

对于一个特定专题, 可以在下拉菜单的 Help 项中单击 Help Topics。在出现的 Help Topics 对话框中单击 Index 键, 寻找所需要的专题进行浏览。

对于一个表或字段, 可以在 Aspen Plus 工具条上单击 What's This Help  按钮, 然后单击字段或表即可调用。

对于出现的对话框, 可以直接在对话框上单击 Help 按钮。

对于运行过程中的任意对象, 将光标和鼠标指在该对象上, 按 F1 键即可调用。

至于 Aspen Plus 帮助系统的使用, 它和 Windows 下其他软件的帮助系统的使用是一样的。

1.2.4 Aspen Plus 常用快捷键

表 1-3 列出了 Aspen Plus 中一般较为常用的快捷键，利用它们可以快速调用所需的选项。

表 1-3 Aspen Plus 常用快捷键

选 项	快捷键	选 项	快捷键
Close Active Windows (关闭活动窗口)	Alt + F4	Zoom In (放大)	Ctrl + ↑
Context Help (上下文帮助)	F1	Zoom Out (缩小)	Ctrl + ↓
What's This Help (这个帮助是什么)	Shift + F1	Pan (全景浏览)	Ctrl + F3
Copy (复制)	Ctrl + C	Check Results (检查结果)	Ctrl + F8
Cut (剪切)	Ctrl + X	Move To (移动至)	Ctrl + F9
Paste (粘贴)	Ctrl + V	Reinitialize (重新初始化)	Shift + F5
Print (打印)	Ctrl + P	Run (运行)	F5
Redo (重复)	Ctrl + Y	Settings (设置)	Ctrl + F7
Save (存储)	Ctrl + S	Step (步长)	Ctrl + F5
Select All (全选)	Ctrl + A	Stop Points (停止点)	F9
Undo (撤销)	Ctrl + Z		

1.3 流程模拟

1.3.1 建立工艺流程图

在了解了各个单元操作模型后，可以利用这些模型进一步组合模拟所需的流程。建立工艺流程图之前，在 View 菜单下确认 PFD 状态已经关闭，否则设置的模块和物流图形不能变成模拟模型的一部分。

[例]：二氯乙烷裂解工艺流程的建立。

(1) 单元模块的选择与放置。

首先在主窗口下方的模型库选择合适的单元操作模型，如果下方没有显示模型库，则按下 F10 键，或在菜单栏中单击 View，在 View 栏下选择 Model Library。用鼠标单击需选择的模型，再将鼠标移到窗口空白处，鼠标则变为“十”字形，选择合适位置单击，模型便出现在界面主窗口上，如图 1-3 所示。

(2) 链接模型。

模型选择完成后，单击界面左侧下方 Material STREAMS 的下拉箭头，在此有三个选项：物流 Material、热量流 Heat、功流 Work。单击选择物流 Material，模型上会出现红色和蓝色的小箭头，红色为必选物流，用户必须链接，蓝色为非选物流，用户自行链接添加。在界

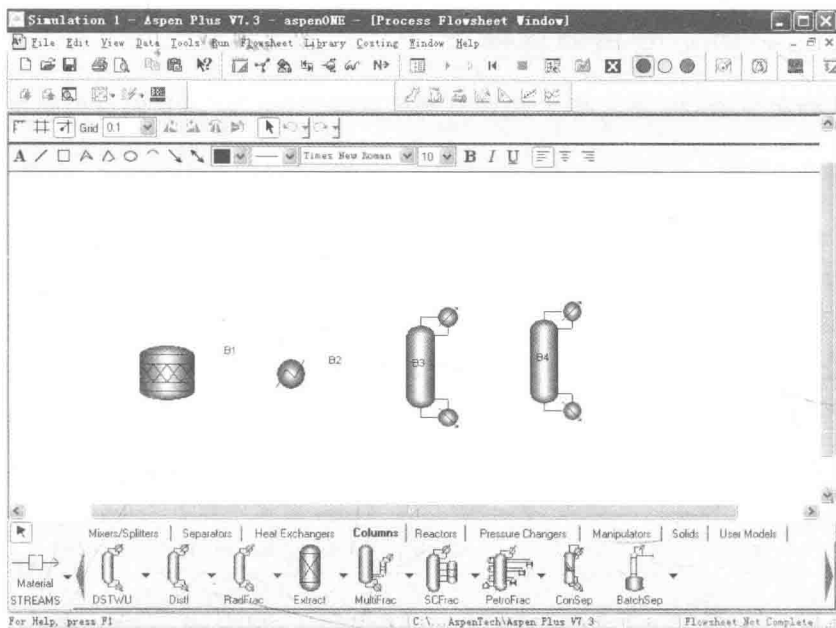



图 1-3 模型选择与放置

面适当位置单击后拖动鼠标至红色箭头处，单击一下，完成进料物流的连接；模型间物流的连接，只需单击 B1 模型出口端红色箭头并拖动到 B2 模型的进口端红色箭头处后单击，完成模型间物流连接。单击模型库左上角的选择模式按钮可以停止放置物流，按 Esc 键或单击鼠标右键可以取消链接的物流。

如图 1-4 所示为链接好的二氯乙烷裂解工艺流程。

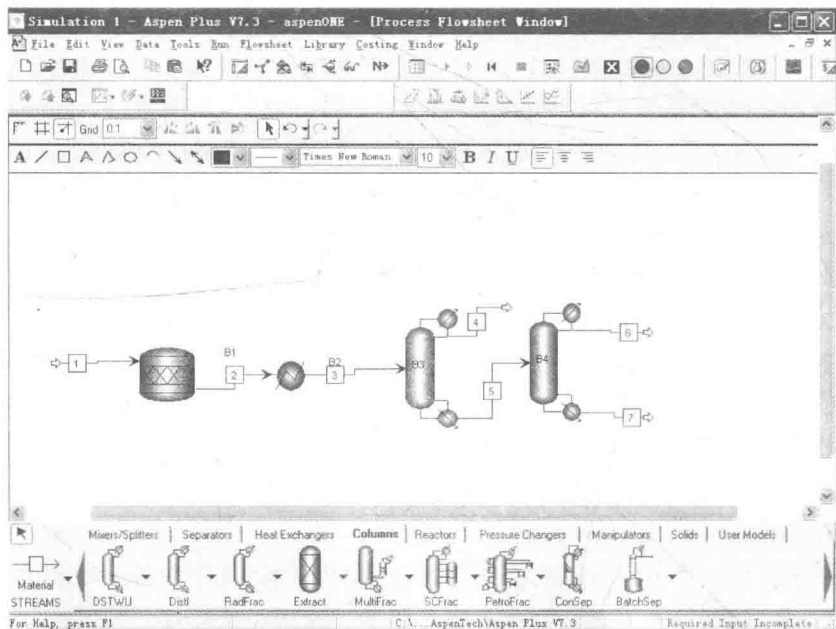


图 1-4 模型链接

(3) 模型名称和物流名称的修改。

完成的流程可以按要求进行修改，选中模块或物流后可以对其进行删除或重命名操作。如果想改变物流链接，可以从一个单元操作模块中断开物流的一端，然后将其链接到相同或不同模块的另一端口，若想在流程中插入新的模块，可先从模型库中选择一单元操作模型并将它拖放到流程中所需位置，选择需要的物流并单击鼠标右键，从出现的菜单中单击 Reconnect Source 或 Reconnect Destination，单击新模块的端口并将它与物流重新链接。

原始的工艺流程图上的模型名称是系统自带的，以 B1、B2、B3……命名，每一股链接物流，以数字命名。用户可根据不同的模型名称及进出料进行重新命名，右键单击图中 B1，在出现的对话框中选择 Rename Block，弹出 Input 对话框，如图 1-5 所示，输入新的名称。物流名称的修改和模型名称的修改一样，不再赘述。图 1-6 为修改好模型名称和物流名称的工艺流程图。

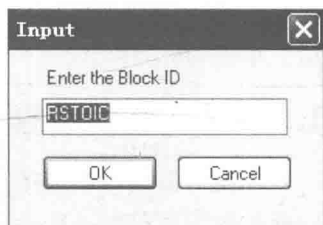


图 1-5 Input 对话框

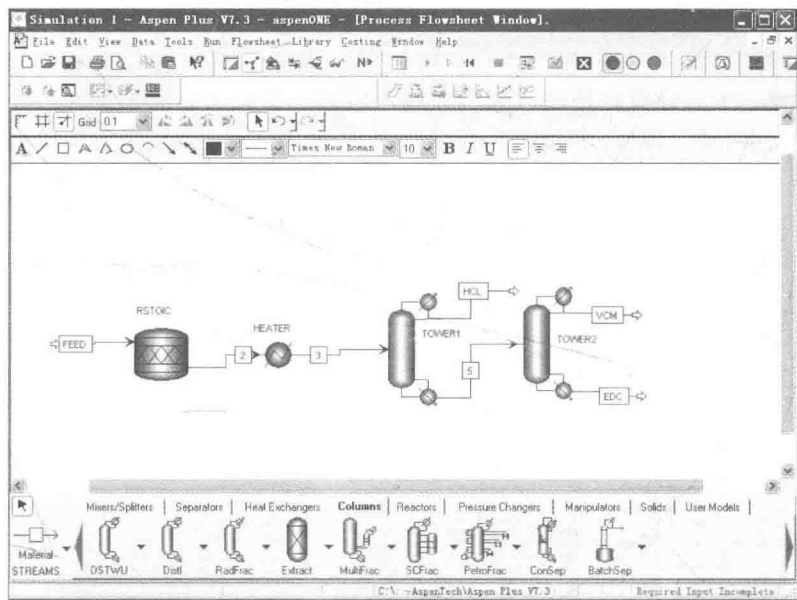


图 1-6 修改名称后的工艺流程图

(4) 浏览一个流程，检查流程的完整性。

如果建立的流程包括较多的模块，流程窗口将很快被充满，模块和物流的 ID 在屏幕上看不全，此时可以使用以下方式显示在屏幕上看不见的一个模块或流程的确切部分。

- ① 缩放水平。从 View 菜单中单击 Zoom，然后选择需要浏览的部分。
- ② 滚动条。单击使用工作区的滚动条来显示在屏幕上看不见的模块和流程的确切部分。
- ③ 数据浏览器。使用数据浏览器查找相应的模块。
- ④ 书签。对使用频率较高的工段创建书签（快捷键 F3）保存视图。
- ⑤ 完成整个流程后，可查看主窗口右下方的状态显示检查其完整性。如果其状态是

Flowsheet Not Complete, 那么流程没有完全链接, 可以使用 **N3** 按钮查找不完整的具体原因。

(5) 打印流程图。

若想打印一个流程, 单击 Process Flowsheet 窗口将其激活, 单击 Standard 工具条中的打印机按钮或从 File 菜单中选择 Print, 完成需要的打印设置后, 单击 OK 即可。或者, 从 Flowsheet 菜单中单击 Flowsheet Section, 选择要打印的流程段并单击 OK, 从 View 菜单中单击 Current Section Only, 在工具条中单击 Print 按钮或从菜单中选 Print, 完成需要的打印设置后, 单击 OK 即可。

1.3.2 变量的设置

模拟所需的流程图建立以后, 下一步就应该输入完成模拟所需要的变量及参数。这里可以通过数据浏览器 (Data Browser) 来输入和设置参数, 或单击 Next 按钮, 根据系统提示要求进行参数设置。

(1) 全局变量的设定。

用户可以在数据浏览器中单击 Setup, 使用 Setup Specification 表输入全局规定、信息诊断级别、记录报告和一个报告的运行说明, 也可以随时在 Global 页浏览缺省值, 并对它们进行修改或增补。在 Global 页输入一个运行标题, 为运行规定缺省的输入输出度量单位, 并规定全局设置。全局设置包括运行类型、输入模式、物流类、流率基准、环境压力、有效相态和使用游离水计算。对每个模块, 可以使用 Block Options 表格来替换单个单元操作的全局规定。图 1-7 为 Setup Specification 表的 Global 页界面。

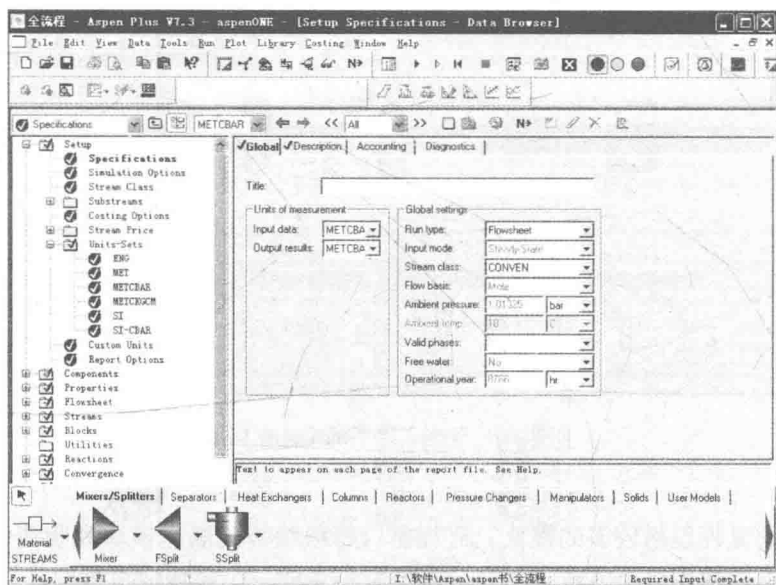


图 1-7 Setup Specification 表的 Global 页

(2) 组分输入。

全局变量设置完成后, 单击 **N3**, 进入组分输入列表 Components/Specifications/Selection, 如图 1-8 所示。可直接在 Component ID 一栏输入组分名称, 按回车键, 其余三项自动显

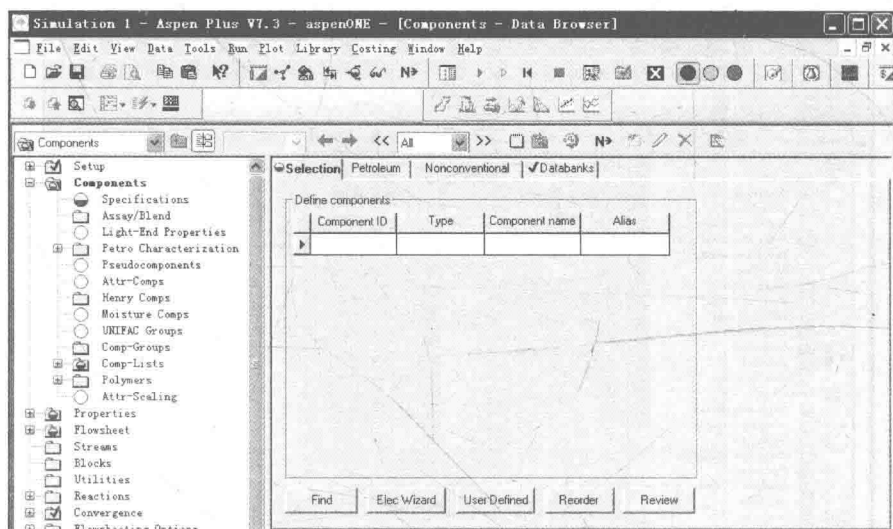


图 1-8 组分输入列表 Components/Specifications/Selection

示；也可将光标移到 Formula 一栏，单击页面下方的 Find 按钮，弹出如图 1-9 所示的 Find 界面，在 Component name or formula 一栏输入相应组分分子式，按回车键，在页面下方选择合适的组分，单击 Add，完成组分输入。

(3) 物性方法选择。

物性方法是 Aspen Plus 用来计算热力学物性（包括逸度系数 K 值、熵、焓、体积、吉布斯自由能）和传递性质（包括黏度、扩散系数、热导率、表面张力）的。系统包含了大量内置的物性方法足以满足大部分应用，用户也可建立新的适合自己模拟需要的物性方法。

在数据浏览器中单击 Properties/Specifications，在 Global 页的 Process type 列表框

中选择运行类型。在物性方法 Base method 中选择包括 Vapor EOS（选择汽相状态方程模型）、Liquid gamma（活度系数模型）、Data set（给 EOS 或液体 γ 模型规定参数数据集号）、Liquid enthalpy（液体混合物焓的计算）、Liquid volume（液体混合物体积计算的路线）、Poynting correction（规定计算液体逸度系数时是否进行 Poynting 校正）和 Heat of mixing（规定是否在液体混合物焓中包括混合热）等内置的物性方法，如图 1-10 所示。

(4) 物流参数和模型参数的设定。

物性方法选择完成后，单击 **N**。对于所有的进料物流，必须规定流率、组成和热力学状态，还可根据需要提供内部循环物流的初始估值。单击 Data（数据）菜单中的 Streams（物流），在 Streams Object Manager（物流对象管理器）窗口中选择物流并单击 Edit（编辑）

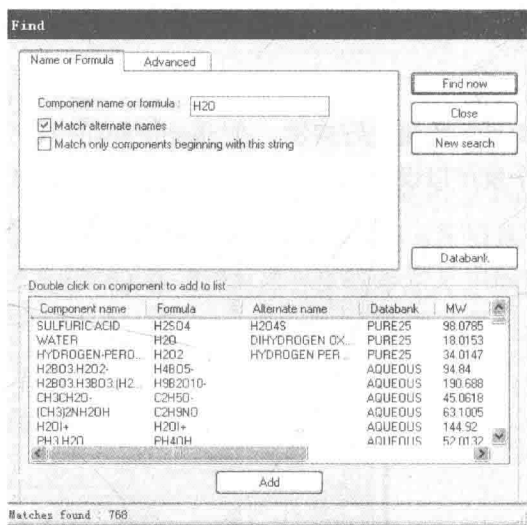


图 1-9 组分选择