



中等职业学校示范校建设成果教材

ZHONGDENG ZHIYE XUEXIAO SHIFANXIAO JIANSHE CHENGGUO JIAOCAI

化工精馏 单元操作与控制

HUAGONG JINGLIU DANYUAN CAOZUO YU KONGZHI

万美春 殷利明◎主 编

黄明刚 廖权昌 胡志林◎副主编

邱国声◎主 审



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中等职业学校示范校建设成果教材

化工精馏单元操作与控制

主 编 万美春 殷利明

副主编 黄明刚（企业） 廖权昌
胡志林

主 审 邱国声



机械工业出版社

本书按照“工学结合、校企合作”的人才培养模式,以典型的精馏生产为载体,以精馏生产的工作任务为导向,以精馏岗位操作技能为目标,按照精馏生产的组织过程设计精馏生产准备、精馏生产操作控制、精馏生产的异常波动及事故处理、精馏生产评价与操作的优化四个学习情境。在每个学习情境中又设置若干个任务,任务编写遵循项目化教学的要求,按照引言—任务目标—任务分析—任务实施—任务评价构建内容体系,符合认知规律和生产过程,便于指导教学,提高教学效果。

本书既可用于中职化工类专业的教材,也可以作为相关企业的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

化工精馏单元操作与控制/万美春主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 6

中等职业学校示范校建设成果教材

ISBN 978-7-111-46701-4

I. ①化… II. ①万… III. ①精馏-化工单元操作-中等专业学校-教材
IV. ①TQ028. 3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第099633号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:齐志刚 责任编辑:齐志刚 张丹丹

责任校对:陈越 封面设计:马精明

责任印制:李洋

北京华正印刷有限公司印刷

2014年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·7印张·164千字

0001—1000册

标准书号:ISBN 978-7-111-46701-4

定价:20.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

教材网: <http://www.cmpedu.com>

机工官网: <http://www.cmpbook.com>

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是根据中职化学工艺专业人才培养目标要求和化工总控工职业资格要求编写的。本书以培养化工生产精馏操作岗位所需的职业能力和职业素养为目标，以岗位工作过程为导向，以工作任务为驱动，强化对学生职业技能的培养。

本书突出职业教育培养生产一线技术工人的特色，打破传统学科体系的架构，有效融合了化工过程及设备、化工机械及设备基础、化工识图与绘图、化工自动化及仪表、化工单元操作实训等多门课程，按照精馏生产的过程，设计了精馏生产准备、精馏生产操作控制、精馏生产的异常波动及事故处理、精馏生产评价与操作的优化四个学习情境。每个学习情境下设多个任务，每个任务都按照引言—任务目标—任务分析—任务实施—任务评价的完整活动模式构建内容体系，将相关理论知识融入其中，通过项目教学法，真正做到了让学生“在工作中学习，学习的内容是工作”。

本书的任务设计由简到难，从单一到综合，既符合“先感性，后理性，由简单到复杂”的认知规律，也符合学生“从新手到熟手，再到能手”的职业成长规律。在知识的选取上，以“实用、够用”为度，简化理论，突出精馏装置的操作和运行维护，强化实践技能的培养，力争实现学校与企业的零距离接轨、学生上岗即用的目标。

本书由重庆市工业学校万美春、殷利明主编，由重庆市工业学校廖权昌、川东化工集团高级工程师黄明刚、重庆市工业学校胡志林担任副主编，邱国声主审。参加本书编写的人员还有重庆市工业学校白昌健、郑祖蓉、吕洁。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中难免存在不足和疏漏之处，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

前言	
学习情境一 精馏生产准备	1
任务一 认识工业生产中的精馏	1
【引言】	1
【任务目标】	1
【任务分析】	1
【任务实施】	1
【任务评价】	5
任务二 工艺流程的识读	6
【引言】	6
【任务目标】	7
【任务分析】	7
【任务实施】	9
【任务评价】	15
任务三 设备检查	16
【引言】	16
【任务目标】	16
【任务分析】	16
【任务实施】	16
【任务评价】	25
学习情境二 精馏生产操作控制	27
任务一 精馏生产开车操作	27
【引言】	27
【任务目标】	27
【任务分析】	27
【任务实施】	27
【任务评价】	34
任务二 精馏生产的系统参数调节与稳定操作	35
【引言】	35
【任务目标】	35
【任务分析】	35
【任务实施】	35
【任务评价】	39
任务三 精馏生产的停车操作	41
【引言】	41
【任务目标】	41





【任务分析】	41
【任务实施】	41
【任务评价】	43
学习情境三 精馏生产的异常波动及事故处理	45
任务一 精馏生产异常波动分析处理	45
【引言】	45
【任务目标】	45
【任务分析】	45
【任务实施】	45
【任务评价】	50
任务二 精馏生产常见事故的诊断及处理	52
【引言】	52
【任务目标】	52
【任务分析】	52
【任务实施】	52
【任务评价】	55
学习情境四 精馏生产评价与操作的优化	57
任务一 乙醇—水溶液分离的评价	57
【引言】	57
【任务目标】	57
【任务分析】	57
【任务实施】	57
【任务评价】	60
任务二 乙醇—水溶液分离的优化操作	63
【引言】	63
【任务目标】	63
【任务分析】	63
【任务实施】	63
【任务评价】	73
化工总控工职业技能鉴定应知试题（中级工精馏部分节选）	75
一、选择题	75
二、判断题	83
参考答案	86
学习情境一 任务一	86
任务二	86
任务三	86
学习情境二 任务一	86
任务二	86
任务三	87
学习情境三 任务一	87
任务二	87



学习情境四 任务一	87
任务二	88
附录	89
附录 A 法定计量单位及单位换算	89
附录 B 物化数据	91
附录 C 某些二元物系的汽液平衡组成	102
附录 D 乙醇水溶液的一些性质	104
参考文献	105



学习情境一 精馏生产准备

在精馏生产操作中，第一步是进行生产的准备，精馏岗位操作工（新手）在上岗前，首先要阅读岗位操作的工艺文件，并根据工艺文件理清工艺流程，熟悉生产设备和物料性质，掌握生产现场每一个管道内流动介质的所有信息（如物料名称、温度、化学性质、流向等），最后检查设备的状态，准备好所有物料，并引进到界区。将一切工作准备妥当，才能开启精馏系统，进行生产。

任务一 认识工业生产中的精馏

引言

化工生产过程就是原料到产品的加工过程。在这个过程中，原料要先后经过预处理、化学反应、后处理三个过程才能最终变成为产品（或中间品）。其中需要预处理的原料、中间产物和需要后处理的粗产品通常是由若干组分组成的液体混合物。例如，原油、乙醇水溶液、苯和甲苯混合液……各组分互相溶解且混合均匀，用普通的分离方法很难分离。在工业生产中，应该采取什么操作来分离均质混合液呢？这将是下面要学习的内容。

任务目标

- 1) 能够叙述工业生产中蒸馏、精馏的作用。
- 2) 能够解释蒸馏、精馏操作的依据。
- 3) 能够解释常用的精馏生产操作术语。

任务分析

在进入精馏操作岗位之前，操作工对工业生产中精馏生产应有一个初步的认识，即知晓工业生产中用精馏来完成什么样的生产任务？其依据是什么？这些是下一步学习典型精馏生产工艺的基础。所以，本任务的目标就是弄清楚为什么要学习精馏操作。

任务实施

活动一 认识生活及生产中的蒸馏、精馏

首先完成对以下两个案例的阅读，然后以小组为单位进行讨论：第一，航海中的淡水和生活中饮用的白酒是通过什么样的方式生产得到的？第二，获得淡水和白酒的方法，在现在的工业生产中有何用途？

案例1：我国古代伟大的航海家郑和，带领船队多次下西洋，促进了中华文明的传播。在航行过程中，淡水是维系船员生命必不可少的宝贵资源。然而茫茫的大海上，何处寻觅淡水？于是，聪明的船员们就将海水用鼎烧沸，收集水蒸气并将其冷凝下来，用得到的蒸馏水

作为饮用淡水。

案例 2：中国是世界上最先用粮食酿酒的国家。早在几千年前，我们勤劳的祖先就以高粱、大米等粮食为原料，经过糖化、发酵等工序得到酒浆。再将酒浆加热汽化，冷凝蒸气就可以得到供人们饮用的白酒。

通过对以上两个案例的分析不难发现，在淡水的获得和白酒的提纯过程中，都是先经过加热“蒸”，让液体变成蒸气，然后再将蒸气“冷凝”下来，得到了想要的“产品”。其实，这就是最简单的蒸馏。在案例 1 中，水从海水（盐溶液）中得以分离出来，形成淡水。在案例 2 中，乙醇不仅得到了分离，而且其在白酒中的浓度与在酒浆中相比，得到了较大的提高。所以，蒸馏就是一种分离操作。



知识链接——蒸馏的定义

蒸馏——是通过加热汽化和冷凝液化的方法，使混合物形成汽、液两相系统，利用液体混合物中各组分挥发性或沸点的不同，使各组分达到分离与提纯的目的。

通过观察还可以发现，蒸馏分离操作的对象是海水和酒浆，都是混合物。其中酒浆的主要成分——乙醇和水，有比较明显的特征：相互溶解、质地均一。跟常见液体—固体混合物（如泥浆）、不相溶的液体与液体混合物（如水和食物油混合液），有明显的不同。乙醇和水是一种均相混合物。



知识链接——均相混合物与非均相混合物

在生活和工业生产中，通常会接触到各种各样的混合物。例如，用于消毒的医疗酒精是乙醇和水的混合物，泥浆是固体泥沙和液体水的混合物，烟是固体粉尘和气体的混合物……人们将这些混合物分成均相混合物和非均相混合物两类。

均相混合物——不同组分的物质（两个及以上）混合后形成一个均一的物系。如上面所说的乙醇—水溶液、空气、苯—甲苯溶液等；

非均相混合物——是指混合物存在两个及以上的相，如液—固相混合物（如泥浆）、汽—固相混合物（如含尘气体）、汽—液相混合物（如雾）、液—液相混合物（如油水混合物）等。

在工业生产中，这种均相混合物很常见，例如，苯和甲苯的液体混合物、氯仿和四氯化碳、甲烷和丙酮等。在实际的生产中，需要分离对象的组成成分远比海水和酒浆要复杂，对分离操作的要求也更为严格（如分离时的温度、分离后各成分的纯度）。简单的蒸馏操作已经不能解决问题，需要更复杂的分离操作——精馏来完成生产任务。

精馏其实是一种特殊的蒸馏，是化工生产中分离均相液体混合物最常用的单元操作。



知识链接——精馏的定义

精馏——是在同一个设备内通过将混合物多次进行蒸馏（多次的汽化和多次的冷凝），使混合物分离成近乎单一成分的过程。

想一想、议一议

通过上面的活动，你能解释蒸馏和精馏吗？能说出它们的区别吗？





活动二 认识工业生产中精馏的作用

由于在实际生产中，往往会遇到很多均相液体混合物需要分离，所以精馏操作在石油化工、有机化工、高分子化工、精细化工、医药化工等领域广泛应用。精馏操作的主要作用如下：

第一，使混合物得以分离，回收利用其中某一种或几种组分，如将甲苯和苯的混合液分离，分别回收苯和甲苯。

第二，提纯液相混合物中某组分，使其达到一定的纯度，如将乙醇—水溶液中的乙醇提纯至一定浓度。

在工业生产中，由于分离对象不同，操作条件不同，精馏操作也不尽相同。精馏的方式多种多样，其分类见表 1-1。本学习情境主要讨论双组分的连续常压精馏操作过程。

表 1-1 精馏操作的分类

分类		特点及应用
按操作方式分类	平衡蒸馏	只能达到有限程度的提浓,而不可能满足高纯度的分离要求,常用于混合物中各组分的挥发能力(或沸点)相差较大,对分离要求不高的场合。平衡蒸馏尤其适合高温下易分解的物料
	简单蒸馏	
	精馏	借助回流技术来实现高纯度和高回收率的分离操作
	特殊精馏	适用于普通精馏和难以分离或无法分离的物系
按操作压力分类	加压精馏	常压下为气态或常压下沸点为室温的混合物,常采用加压精馏;对于常压下沸点较高(一般高于 150℃)或高温下易发生分解、聚合等变质现象的热敏性物料,宜采用真空精馏,以降低操作温度
	常压精馏	
	真空精馏	
按分离混合物中组分的数目分类	双组分精馏	工业生产中绝大多数为多组分精馏,多组分精馏过程更复杂
按操作流程分类	间歇精馏	间歇操作是不稳定操作,主要用于小规模、多品种或某些特殊要求的场合;工业中以连续精馏为主
	连续精馏	

知识拓展——特殊精馏

工业生产中，除了简单的蒸馏和精馏外，还有很多特殊的精馏操作，它们广泛应用于化工生产中。

1. 平衡蒸馏（闪蒸）

平衡蒸馏又称闪蒸，连续式平衡蒸馏装置如图 1-1 所示。待分离的混合液由泵送入加热器，使混合液的温度高于闪蒸塔内压力下的沸点，温度升高后通过减压阀，这时混合液成为过热状态，一进入闪蒸塔，就有一部分液体开始汽化，并且与没有汽化的液体形成汽液平衡状态，这个过程称为闪蒸，闪蒸后汽相由闪蒸塔顶部离开，液相从塔底离开，使混合液体得到了一定程度的分离。这种蒸馏方法称为平衡蒸馏（闪蒸）。

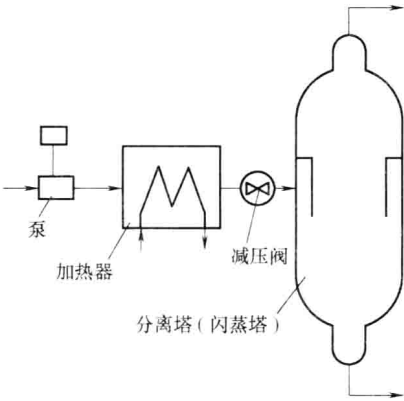


图 1-1 连续式平衡蒸馏装置



平衡蒸馏的特点是，满足物料平衡关系，并且达到一次汽液平衡，因而从其分离器出来的物料的组成较为稳定，这种方法主要应用于高温下易分解物料的分离。对于组分挥发度相差较大、分离要求不高的场合（如原料液的组分或多组分的初步分离），可采用简单蒸馏和平衡蒸馏。

2. 特殊精馏

在化工生产中常常会遇到要分离的各种组分之间挥发度差别很小，或者形成了共沸物的情况。一般在工业生产中认为相对挥发度小于 1.05 的物系，用普通的精馏方法进行分离在经济上是不适宜的，这时通常采用特殊精馏。下面介绍两种特殊的精馏方法。

(1) 恒沸精馏 要将苯与环己烷的混合液进行分离，苯的沸点是 80.1°C ，环己烷的沸点是 80.73°C ，由于苯与环己烷的沸点非常接近，很难用普通的精馏方法进行分离，因此可以采用恒沸精馏的方法进行分离。恒沸精馏装置如图 1-2 所示。

1) 恒沸精馏塔。苯与环己烷混合液进入恒沸精馏塔，同时送入的还有丙酮，加入丙酮后，丙酮与环己烷形成共沸物，恒沸点是 52.9°C 。经过恒沸精馏后，环己烷与丙酮一起从塔顶出来，苯从塔底出来，得到产品苯。

2) 萃取塔。从恒沸精馏塔顶出来的环己烷与丙酮进入萃取塔，经萃取后丙酮从塔底出来，环己烷从萃取塔的顶部出来，得到产品环己烷。

3) 丙酮精馏塔。从萃取塔底出来的丙酮与水的混合物，进入丙酮精馏塔，经过精馏后丙酮从塔顶出来，再送入恒沸精馏塔参与恒沸精馏，从丙酮精馏塔底出来的水又送回萃取塔作为萃取剂循环使用。

从上面的设备运行过程中可以看出，因为丙酮参与了苯与环己烷的精馏分离过程，使本来难以分离的物系得到了分离。在这个过程中，丙酮被称为恒沸剂，丙酮与环己烷形成了共沸物，沸点是 52.9°C ，比苯的沸点低了许多，这样就可以将共沸物与苯先进行分离，再将共沸物用萃取的方法进行分离，很显然丙酮起到了辅助分离的作用。这种加入恒沸剂的特殊精馏就称为恒沸精馏。

(2) 萃取精馏 萃取精馏装置如图 1-3 所示。

1) 萃取精馏塔。待分离的苯与环己烷混合液进入萃取精馏塔，同时加入萃取剂糠醛，由于糠醛的作用，使苯的沸点升高，并与糠醛一起从塔底出来；环己烷从塔顶蒸出，得到环己烷产品。

2) 溶剂回收塔将糠醛与苯进行分离。糠醛从塔底出来，再送回萃取精馏塔循环使

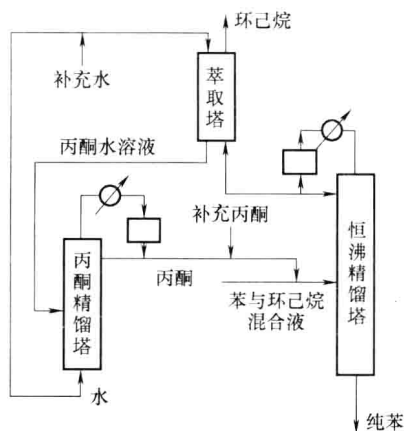


图 1-2 恒沸精馏装置

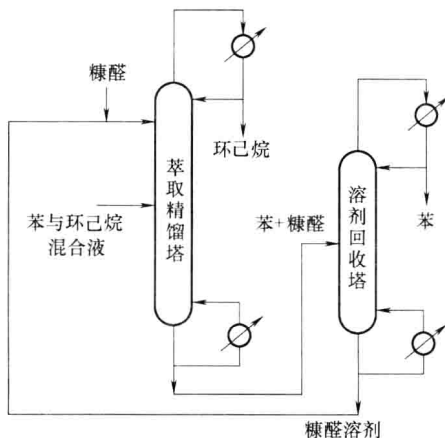


图 1-3 萃取精馏装置



用, 苯从塔顶蒸出, 得到苯产品。

在萃取精馏中加入的新组分不与原物系中的任一组分形成共沸物, 但可以使某一组分的沸点升高, 并从釜底离开精馏塔, 这种特殊精馏称为萃取精馏, 加入的新组分称为萃取剂。

(3) 恒沸精馏和萃取精馏的比较

1) 相同点是都加入另一组分, 使相对挥发度增大。

2) 不同点。

① 恒沸精馏塔形成恒沸物, 从塔顶蒸出; 萃取精馏塔不形成恒沸物, 从塔釜离开。

② 恒沸精馏能耗比较大, 萃取精馏能耗比较小。

③ 恒沸精馏既可用于连续操作, 也可用于间歇操作; 而萃取精馏则只能用于连续操作, 不宜用于间歇操作。

④ 在萃取精馏中溶剂的回收比较简单, 其流程也比较简单; 而恒沸精馏中恒沸剂的回收相对比较复杂, 故其流程也比萃取精馏复杂。

⑤ 在热敏性组分存在时, 萃取精馏可以在比恒沸精馏低的温度下进行, 故萃取精馏比恒沸精馏有利。

活动三 蒸馏、精馏操作的依据

精馏操作是如何实现分离提纯混合液中某个组分的呢? 下面, 以案例 2 中酒浆为例进行分析。

酒浆的主要成分为水和乙醇。而它们的性质是不一样的, 水难挥发, 乙醇易挥发。当加热时, 酒浆中一部分液体汽化变成蒸气。因为乙醇容易挥发, 所以这部分蒸气中, 乙醇占的比重大, 而水相对较难挥发, 所以占的比重小。将这部分蒸气冷凝成液体, 那么冷凝液中乙醇浓度就比酒浆中乙醇浓度高出许多。如果将得到的冷凝液再重复上述过程, 那么将会得到更高浓度的乙醇冷凝液。

通过分析得出结论: 蒸馏和精馏是利用了混合物中不同成分挥发性的差异通过加热和冷却的方式将它们分离的。这就是精馏操作的依据。



知识链接——液体的挥发性

任何液体都有挥发成蒸气的能力, 液体的这种特性称为挥发性。

每种物质的挥发性能是不相同的。习惯上, 人们常用相同外压下沸点高低来表达物质挥发性的大小。沸点低的易挥发, 沸点高的难挥发。

对于双组分混合物中挥发能力高的组分称为易挥发组分或轻组分, 通常用字母 A 表示, 把挥发能力低的组分称为难挥发组分或重组分, 通常用字母 B 表示。组分在液相中的浓度用 x_A 和 x_B 表示, 其在汽相中的浓度用 y_A 和 y_B 表示。



任务评价

通过上述任务的实施, 学生对工业生产中的精馏有一个初步认识。对照表 1-2, 小组同学采取自我评价和小组评价的方式, 检验每个人对相关知识的掌握情况。



表 1-2 精馏的初步认识评价表

学习目标		评价标准	自我评价	小组评价	教师评价
知识	蒸馏和精馏的定义	知晓精馏是一种分离操作			
	精馏操作的依据	简述液体挥发性的知识			
	精馏的工业用途	简述工业精馏的种类及适用情况			
	精馏的分离对象	能判断液体混合物是否为均相			
职业素养	表达能力	小组讨论积极发言,表达清楚			
	团队协作	服从团队决定,协同配合意识强			
	信息获取	掌握运用信息搜集整理的多种方法			

思考与练习

一、选择题

1. 在工业生产中，精馏是一种最常用的（ ）操作。
- A. 物料输送 B. 物料混合 C. 物料反应 D. 物料分离
2. 精馏操作是利用混合物中各组分（ ）不同而进行分离的。
- A. 溶解性 B. 挥发性 C. 相状态 D. 密度
3. 下面混合物可以采取蒸馏或精馏的方式进行分离的是（ ）。
- A. 泥水混合物 B. 含尘气体 C. 油水混合物 D. 均相液体混合物

二、简答题

1. 什么是均相混合物？这种混合有什么样的特点？
2. 精馏在工业生产中有什么用途？

任务二 工艺流程的识读

引言

工艺流程是化工生产中原料到成品的各项工序的安排程序。如果说工艺流程中原料是起点，产品就是终点，物料在从起点到终点的流动过程中，往往会遇到很多支管路和三岔口，生产时必须正确选择管路才能准确地完成生产。一个精馏岗位操作工新手在上岗操作之前，必须熟悉精馏岗位的工艺流程，这在实际生产中叫做“摸流程”。





任务目标

- 1) 能够说出精馏装置的主要设备、管路、阀门、仪表名称和作用。
- 2) 能够根据岗位操作规程现场描述物料走向和生产工艺流程。
- 3) 能够识读带控制节点的工艺流程图（PID）。



任务分析

实际生产中，精馏工艺因生产任务不同而各异。但究其根源，是精馏原理决定了此法的分离特点，也是精馏原理决定了精馏流程的设置。因此，各精馏工艺的核心和主体构成是基本一致的。所以，通过对乙醇—水精馏装置工艺流程的识读，操作人员可以认识典型精馏工艺流程，同时通过拓展对精馏原理、设备结构及类型等相关知识的学习，为以后工作时熟悉各种精馏装置打下基础。

将学生分成若干小组，每组 3 人，以小组为单位领取任务单（见表 1-3），获取任务信息。怎么样才能准确认识精馏工艺流程？根据生产经验，摸流程必须按照一定的步骤，小组讨论后制定本小组的流程熟悉计划表，示例见表 1-4。

表 1-3 熟悉精馏工艺任务单

姓名		学号		组别		班级	
任务名称							
上课时间				上课地点			
任务内容							
1. 观察精馏装置,填写精馏装置设备表。							
精馏装置的静设备							
编号	名称		规格型号			数量	
精馏装置的动设备							
编号	名称		规格型号			数量	





(续)

2. 简述精馏装置中各主要设备的作用。

3. 观察精馏生产装置的控制面板,对照控制面板示意图 1-4,完成控制面板对照表。

序号	名称	功能
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		





(续)

4. 画出精馏的基本工艺流程图。

表 1-4 精馏工艺流程熟悉计划表

序号	步骤名称	步骤内容
1	认识主体设备	根据精馏操作规程介绍,认识精馏生产工艺的设备构成[典型精馏工艺的构成包括主要设备(静设备、动设备)、化工管路、化工测量仪表等],并知晓它们的作用
2	识读工艺流程图	结合精馏操作规程中的工艺流程图,理清物料走向,进而熟悉精馏生产的工艺过程
3	理清工艺流程	用工艺流程示意图(方案流程图)的方式,对工艺流程进行描述,熟悉工艺过程

任务实施

首先,各小组分别到精馏实训室现场观看实训装置构成,通过查阅资料(精馏生产操作规程和参考书等)、自主学习、展开小组讨论、咨询教师等方式,并在老师引导帮助下,认识精馏生产相关设备及工艺过程。

活动一 观察精馏装置的构成

通过到生产现场观察精馏生产装置,了解精馏装置的主要构成,及各主要设备的作用。观察精馏装置的控制台,熟悉控制面板的仪表、按钮及指示灯的功能,如图 1-4 所示。

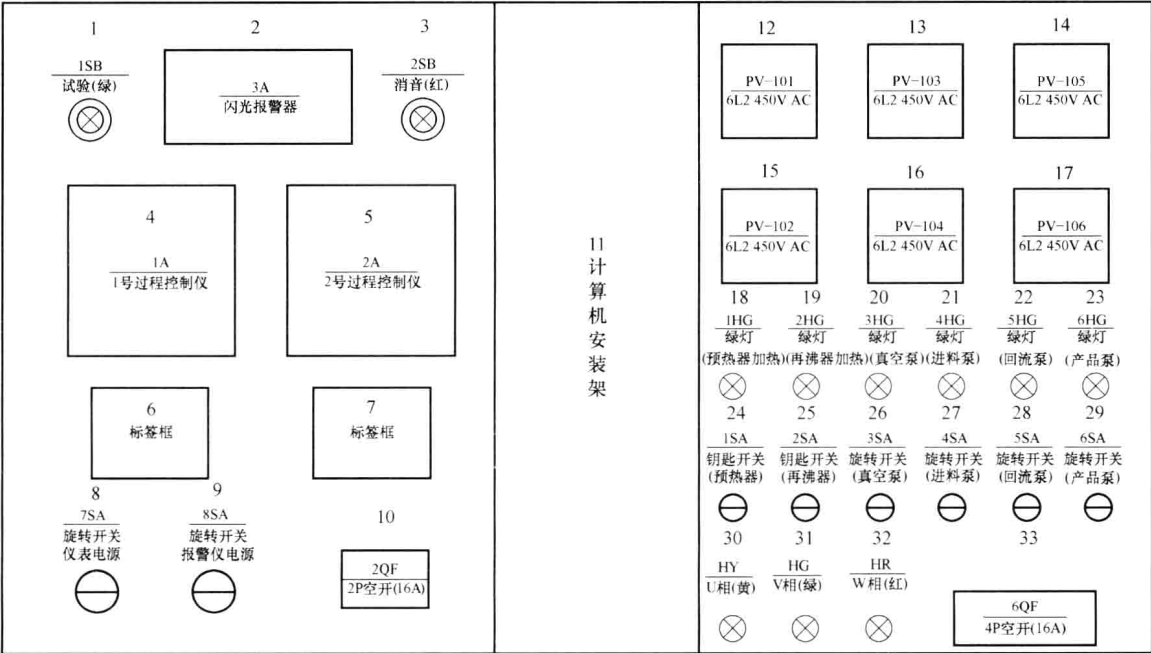


图 1-4 控制台面板示意图



知识链接——认识设备的方法

在认识精馏生产的工艺流程时，找对主要设备是认识精馏生产工艺流程的突破口。通常，认识主要设备可以通过以下几种方法：

第一种，通过到生产现场查看设备上的铭牌认识设备。铭牌又称标牌，是固定在设备上用来记载生产厂家情况及设备额定工作情况下的一些技术数据，以供操作人员正确使用而不致损坏设备的标示牌。图 1-5 所示为某型离心泵的铭牌，记录了离心泵的型号、主要性能参数、出厂信息等。

第二种，根据设备的外形来判断，绝大多数的化工设备都有其独特的外形。如精馏塔，从外形看它是一个较大直径的圆筒形设备，它的高度可以是几米或者是几十米，如图 1-6 所示。

第三种，对照岗位工艺文件（如岗位操作规程）里面的工艺流程图认识设备。图 1-7 所示为精馏操作规程的工艺流程图，图中标明了各主要设备的位号，根据位号可以知晓名称。

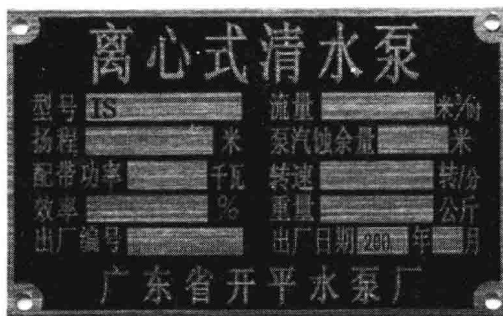


图 1-5 离心泵铭牌



图 1-6 精馏塔外形

知识链接——精馏装置的主要设备构成

实际生产中，精馏工艺因生产任务不同而各异。但各精馏工艺的核心和主体构成是基本一致的，由精馏塔、塔顶冷凝器、塔底再沸器等主要设备构成，根据工艺情况，还配上原料槽、原料预热器、产品（塔顶、塔釜）冷却器、原料泵、产品泵、回流泵及相关的阀门和检测仪表等。各设备在精馏工艺中的作用如下：

1) 原料泵、回流泵、产品泵都是输送流体的设备。可采用的形式有离心泵、齿轮泵等。

2) 预热器、再沸器是给原料加热的主要设备，以保证原料到达某一温度。可以采取电加热和蒸气加热的方式。

3) 精馏塔是分离发生的主要设备。从外形看它是一个较大直径的圆筒形设备。它的高