

中国化工教育协会
化学工业职业技能鉴定指导中心 组织编写

化工总控工应会技能基础

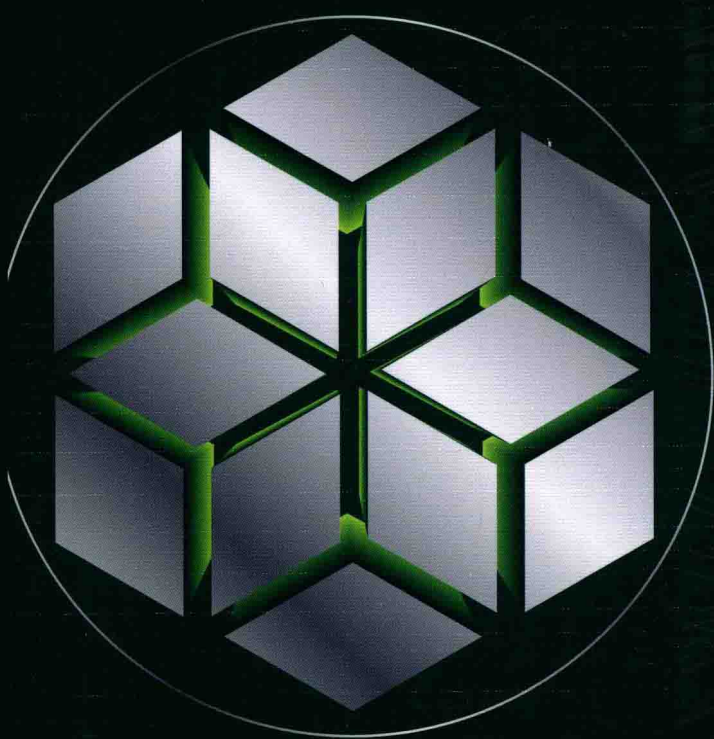


(中级工/高级工版)

李祥新

周国保
薛叙明

主 编
主 审



化学工业出版社

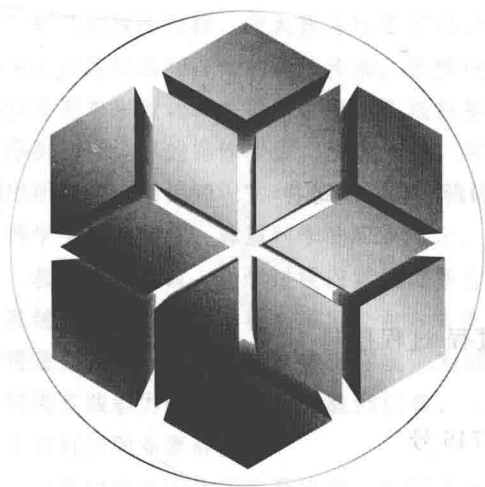
中国化工教育协会 组织编写
化学工业职业技能鉴定指导中心

化工总控工应会技能基础



(中级工/高级工版)

李祥新 周国保 主 编
薛叙明 主 审



化学工业出版社

· 北京 ·

定价：¥18.00

ISBN 7-122-01111-1

本教材按《化工总控工国家职业标准》中级工/高级工的鉴定要求进行编写。本书以化工总控工中级工/高级工的应会技能训练为主线,结合理论传授和职业素养训练,倡导应会技能、应知理论和职业素养相结合。主要内容包括化工生产准备、化工过程控制、化工单元操作、化学反应过程操作、化工安全与清洁生产和化工生产技术技能大赛专项训练。

本书可作为化工技术、制药技术和相关专业职业院校学生教材,也可用于化工及相关行业在职职工的化工总控工中级工/高级工的技能与理论培训及鉴定。

化工总控工应会技能基础

(中级工/高级工)

主 审 周国保 李祥新
主 审 周国保 李祥新

图书在版编目(CIP)数据

化工总控工应会技能基础(中级工/高级工版)/李祥新,周国保主编. —北京:化学工业出版社,2015.12

ISBN 978-7-122-25628-7

I. ①化… II. ①李…②周… III. ①化工过程-过程控制-技术培训-教材 IV. ①TQ02

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第264746号

责任编辑:旷英姿
责任校对:吴静

文字编辑:林媛
装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:三河市延风印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张18¼ 字数421千字 2016年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.00元

版权所有 违者必究

CONTENTS 前言 FOREWORD

本教材依据《化工总控工国家职业标准》，参照国内相关院校教材、工程手册、石化类相关企业的培训教材、设备或实训装置操作规程和全国职业院校技能大赛“化工生产技术”赛项规程编写而成。本教材内容涵盖化工总控工中级工和高级工，其中带“*”部分内容仅要求高级工培训时掌握。

本教材根据化工总控工（中级工/高级工）的应会技能和知识要求，将教材内容划分为化工生产准备、化工过程控制、化工单元操作、化学反应过程操作、化工安全与清洁生产五个模块，每个模块由若干项目组成，教学培训过程通过各个项目的实施来完成。模块六为化工生产技术技能大赛专项训练，针对全国职业院校职业技能大赛中职组和高职组“化工生产技术”赛项的操作规程，对大赛考核要求和评分标准进行了详细的解读，并在此基础上编排了相关的训练项目和详细的训练步骤。各模块内容注意保证专业技能的系统性，根据知识目标和技能要求来设计训练项目，突出实践技能的培养，每个项目是一种任务式的教学内容，按工序列出了详尽的操作步骤，学训一体，可操作性强。以工作任务引领理论，在每个项目后列出所需的“相关知识”，并相对独立，强调应用型、操作型知识的介绍。教材内容同时注意培养学生重视实践、尊重科学的职业理念，安全生产意识和合作、交流、协调的能力。

教材使用建议：教学过程应紧密联系生产实际，可在生产装置上进行实训，也可采用仿真系统进行实训。各学校可根据专业方向及教学和培训条件，选择相应模块和项目进行教学。课程适宜采用模块化教学，提倡在实训室或专业教室上课，采用现场式、小班化教学，由具备较强实践能力的“双师型”教师任教，采用理实一体化教学，注重基本技能的训练，培养学生良好的职业素养。

本教材由中国化工教育协会、化学工业职业技能鉴定指导中心组织编写，由山东省轻工工程学校李祥新和江西省化学工业学校周国保担任主编，李祥新负责全书统稿。模块一由山东省轻工工程学校王艳、管来霞编写，模块二由青岛市石化高级技工学校尹光燕、刘朝晖、侯可宁编写，模块三由李祥新、济宁市技师学院吕晓莉编写，模块四由河南化工技师学院李丹编写，模块五、模块六由江西省化学工业学校周国保编写。常州工程职业技术学院薛叙明教授担任本书的主审，为本书的编写提出了许多指导性建议。本教材在编写过程中，得到了相关企业与院校工程技术人员、教师的大力支持和帮助，参考借鉴了许多国内相关教材和文献资料。书中单元仿真操作规程和图片由北京东方仿真软件技术有限公司友情提供，浙江中控教仪设备有限公司提供了部分单元实训操作规程及图片，在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平所限，不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2015年8月

目 录 CONTENTS

模块一 化工生产准备	1
项目 1.1 化工生产过程认知	1
【相关知识】	2
一、化工生产过程	2
二、化工装置操作	4
三、化工工艺计算	4
项目 1.2 化工工艺流程图的识读与绘制	7
【相关知识】	9
一、带控制点的工艺流程图识读	9
二、带控制点的工艺流程图绘制	12
项目 1.3 化工管道图的识读与绘制	12
【相关知识】	14
一、管道布置图的识读	14
二、管道布置图的绘制	19
项目 1.4 化工设备装配图的识读与绘制	20
【相关知识】	22
一、化工设备装配图的识读	22
二、化工设备装配图的绘制	24
项目 1.5 化工管路的装拆	25
【相关知识】	28
一、化工管路	28
二、阀门	29
项目 1.6 化工容器的检验与维护	30
【相关知识】	32
一、化工容器的结构	32
二、压力容器安全知识	33
三、化工设备的检查与维护	34
四、压力容器的检验	35
模块二 化工过程控制	37
项目 2.1 压力测量	37

39	【相关知识】	39
39	一、压力测量基本知识	39
40	二、常用压力表	40
41	* 三、压力变送器	41
42	项目 2.2 流量测量	42
44	【相关知识】	44
44	一、流量测量基本知识	44
44	二、常用流量计	44
47	项目 2.3 温度测量	47
48	【相关知识】	48
48	一、温度测量基本知识	48
49	二、常用测温仪表	49
51	* 三、温度变送器	51
51	项目 2.4 DCS 操作系统训练	51
56	【相关知识】	56
56	一、自动控制系统基本知识	56
57	* 二、DCS 控制系统	57
59	* 三、智能仪表及控制阀	59
60	* 四、仪表联锁报警基本原理	60
63	* 项目 2.5 化工仪表的维护与故障判断	63
65	【相关知识】	65
65	一、化工仪表的维护	65
66	二、仪表故障的一般规律	66
68	模块三 化工单元操作	68
68	项目 3.1 流体输送操作	68
68	任务 1 流体输送实训操作	68
70	任务 2 离心泵仿真操作	70
74	【相关知识】	74
74	一、流体输送基本知识	74
76	二、液体输送机械的类型	76
77	三、离心泵的结构与性能	77
79	四、离心泵的使用	79
81	项目 3.2 压缩机操作	81
81	任务 1 往复式压缩机操作	81
83	* 任务 2 二氧化碳压缩机仿真操作	83
90	【相关知识】	90
90	一、气体压缩基本知识	90
91	二、气体输送机械的类型及应用	91
93	三、真空泵	93

项目 3.3 换热器操作	95
任务 1 换热器实训操作	95
任务 2 换热器仿真操作	97
【相关知识】	101
一、传热基本知识	101
二、换热器的热量衡算	102
三、换热器的分类与结构	104
四、换热器的操作	107
五、蒸发操作	109
项目 3.4 管式加热炉仿真操作	111
【相关知识】	116
一、管式加热炉的结构和类型	116
二、管式加热炉的操作	117
项目 3.5 精馏塔操作	120
任务 1 精馏塔实训操作	120
任务 2 精馏塔仿真操作	122
【相关知识】	128
一、精馏基本知识	128
二、精馏塔的类型与结构	130
三、精馏塔操作及条件控制	132
四、精馏塔的事故判断和故障处理	133
项目 3.6 填料吸收塔操作	135
任务 1 填料吸收塔实训操作	135
任务 2 吸收解吸仿真操作	137
【相关知识】	145
一、吸收与解吸基本知识	145
二、吸收操作流程	147
三、吸收塔的类型与结构	148
四、吸收塔的操作	150
* 项目 3.7 流化床干燥器操作	151
任务 流化床干燥器实训操作	151
【相关知识】	154
一、干燥基本知识	154
二、干燥过程的物料衡算	156
三、干燥器的类型与结构	158
四、干燥设备的操作及条件控制	159
* 项目 3.8 萃取操作	162
任务 1 萃取实训操作	162
任务 2 萃取塔的仿真操作	164

【相关知识】	167
一、萃取基本知识	167
二、萃取设备类型及结构	168
三、萃取塔的操作及影响因素	168
模块四 化学反应过程操作	171
项目 4.1 间歇反应釜操作	171
任务 1 间歇反应釜装置的实操训练	171
任务 2 间歇反应釜的仿真操作	173
【相关知识】	176
一、间歇反应釜的结构与特点	176
二、间歇反应釜的维护保养	177
三、间歇反应釜控制要点	178
项目 4.2 固定床反应器操作	179
任务 1 固定床反应器实训操作	179
任务 2 固定床反应器仿真操作	181
【相关知识】	185
一、固定床反应器的结构与特点	185
二、固定床式反应器控制要点	187
三、影响乙苯脱氢制苯乙烯反应的因素	188
*项目 4.3 流化床反应器仿真操作	189
【相关知识】	193
一、流化床式反应器的结构与特点	193
二、流化床式反应器的控制	194
*项目 4.4 催化剂还原与钝化	194
【相关知识】	197
一、催化剂的种类、组成及评价指标	197
二、催化剂的活化、使用与再生	200
模块五 化工安全与清洁生产	202
项目 5.1 灭火器的选择与操作	202
【相关知识】	207
一、灭火的基本原理与灭火方法	207
二、灭火器的型号	207
三、常用灭火器性能与维护	208
项目 5.2 防毒与化学灼伤急救用具的选择与使用	209
【相关知识】	213
一、有毒有害物料的危害与管理	213
二、有毒有害物料泄漏判断及处理	214
* 三、有害环境的分类及判定	214
项目 5.3 现场抢救方法	215

【相关知识】	217
一、急性职业中毒事故的预防与控制	217
二、中毒事故应急预案	218
项目 5.4 “三废”治理与清洁生产	219
【相关知识】	222
一、主要化工污染物及特点	222
二、污染物排放标准与治理方法	222
三、化工企业对环境保护的作用	223
四、清洁生产基本知识	224
模块六 化工生产技术技能大赛专项训练	226
项目 6.1 精馏操作专项训练	226
【相关知识】	243
一、技能大赛精馏操作流程简介	243
二、稳定时间与稳定判断时间	243
三、精馏装置操作要点	244
四、生产中事故分析与处理（不属于考核内容）	244
五、设备维护及检修（考核内容中未单独列出）	245
六、气相色谱分析	245
项目 6.2 化工单元仿真操作专项训练	247
【相关知识】	250
一、化工单元仿真中存在工况	250
二、化工单元仿真中可设置随机事故	251
三、化工单元仿真中稳定生产的评价标准	251
项目 6.3 乙醛氧化制醋酸工段仿真操作专项训练	258
【相关知识】	270
一、乙醛氧化工段仿真中存在工况	270
二、乙醛氧化工段仿真中可设置随机事故	270
三、乙醛氧化工段仿真中稳定生产的评价标准	271
附录 化工总控工国家职业标准	274
参考文献	284

模块一

化工生产准备

项目1.1

化工生产过程认知

一、考核要求

1. 能够清楚地说明化工生产基本操作步骤及作用。
2. 能够按要求完成化工生产准备工作。
3. 能够熟练进行化工工艺计算。

二、实训内容

以熟悉的某种化工产品生产为例，说明化工生产过程，并进行化工生产准备。

三、实训操作

1. 选择生产方法

选择原料，选择反应路线，分析经过哪几步单元反应。

2. 确定工艺路线

确定原料的预处理、采用的单元操作、产物的后处理及采用的设备。

3. 确定反应条件

确定反应物物质的量比，反应物的浓度，反应过程的温度、压力、时间、催化剂、溶剂；主要反应物的转化率。

4. 确定合成技术

选择单元反应方式，选择反应器。

5. 确定生产工艺流程

根据生产情况，确定采用间歇操作还是连续操作，画出工艺流程图。

6. 工艺计算

进行物料衡算，产品转化率、产率和收率计算，技术经济指标（消耗定额、生产成本）计算。

题目 1 (物料衡算): 将乙醇含量为 0.4 (摩尔分数, 下同) 的乙醇-水溶液以流量为 20kmol/h 进行精馏, 要求馏出液组成含乙醇 0.89, 残液中乙醇不大于 0.03。求馏出液 D 和残液 W 的量。

题目 2 (转化率、产率、收率计算): 乙炔和氯化氢加成生产氯乙烯, 同时有二氯乙烷的副反应。加入反应器中的乙炔 1000kg/h, 氯化氢 1474kg/h。从反应器中输出的产物气中, 有乙炔 10kg/h, 氯化氢 56kg/h, 氯乙烯 2332kg/h, 二氯乙烷 76kg/h。求: (1) 乙炔转化率; (2) 按乙炔计的氯乙烯产率; (3) 按乙炔计的氯乙烯收率。

题目 3 (技术经济指标计算): 根据所选择产品的生产工艺, 按照一定的生产能力, 进行消耗定额、产值、成本和利润的计算。

四、考核标准

化工生产过程认知项目考核标准见表 1-1。

表 1-1 化工生产过程认知项目考核表

考核内容	考核要点	配分	扣分	扣分原因	得分
选择生产方法	原料选择	5			
	反应路线选择	5			
	单元反应分析	5			
确定工艺路线	原料预处理方法及设备	5			
	单元操作选用及设备	5			
	产物后处理方法及设备	5			
确定反应条件	反应物物质的量比、浓度确定	5			
	反应过程的温度、压力、时间、催化剂、溶剂确定	5			
	反应物的转化率确定	5			
确定合成技术	单元反应方式选择	5			
	反应器选择	5			
确定生产工艺流程	操作方式确定	5			
	工艺流程图	5			
工艺计算	物料衡算	10			
	转化率、产率、收率计算	10			
	技术经济指标计算	10			
实训报告	认真规范	5			
考评员签字		考核日期		合计得分	

【相关知识】

一、化工生产过程

1. 化工生产过程

化工生产过程可以看成是由原料预处理过程、反应过程和反应产物后处理过程三个基

本环节构成的。其中反应过程是在各种反应器中进行的，它是化工过程的中心环节。各类化学反应操作有氧化、酯化、硝化、裂解、聚合等，称为单元过程或单元反应。而原料预处理过程和反应产物后处理过程基本都是物理过程，这些过程有流体输送、过滤、传热、蒸馏、吸收、萃取、冷冻等，称为单元操作。化工生产过程各步骤间的关系如图 1-1 所示。

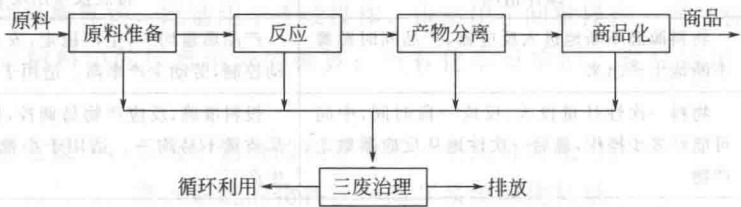


图 1-1 化工生产过程各步骤间的关系

——化工生产过程的主要工艺影响因素包括温度、压力、流量、空速、停留时间、浓度等的选择。

2. 原料准备

原料的纯度、杂质的种类和含量直接影响产品的质量，也影响副产物的生成和分离，对消耗定额也有显著的影响。生产之前往往需对原料进行处理，原料处理要求满足工艺要求，采用简便的工艺，充分利用反应和分离过程的余热，并尽量不要产生新的污染，不要造成损失。

固体原料的处理主要包括：粉碎、筛分、干燥、净化、纯化等；气体原料的处理主要包括：除尘、除沫和捕雾、净化、干燥等；液体原料的处理主要包括：过滤和澄清、干燥等。

3. 化工生产规程

化工生产规程是企业生产活动的主要依据，主要有工艺操作规程、安全操作规程和分析检验规程。

工艺操作规程是各级生产管理人员、技术人员和技术经济管理人员开展工作的共同技术依据，应包括以下项目：产品名称、物化性质、技术标准及作用；原料名称及质量标准；生产基本原理及反应式；生产工艺流程叙述；岗位操作法及控制（岗位操作范围，开车前准备，开停车操作，各岗位控制要点）；不正常现象及消除方法；安全生产要点及措施；主要原材料、动力消耗定额；生产过程中的“三废”排放和处理；主要设备的生产能力及设备一览表；带控制点的工艺流程图；关键设备的结构图。

安全操作规程应包括以下内容：产品主要原料、中间体及产品的物化性质；正常生产时操作中的安全注意事项；检修或安全停车时操作中的安全注意事项；突然停电、停水、停汽时安全停车注意事项；产品设备中受压容器安全操作注意事项；其他（包括环境保护）注意事项。

分析检验规程是对原料或产品进行分析检验的技术依据，主要包括检验项目、适用范围、采样方法、操作步骤、数据分析、报告要求等项目。

二、化工装置操作

1. 化工装置的操作方式

化工装置的操作方式可分为连续操作、间歇操作和半连续操作三种，见表 1-2。

表 1-2 化工装置的操作方式

操作方式	操作情况	特点及应用场合
连续操作	物料源源不断地进入反应器，产品同时源源不断地生产出来	产品质量均一，生产稳定，安全性高，易实现自动控制，劳动生产率高。适用于大型化工生产
间歇操作	物料一次性计量投入，反应一段时间，中间可能经多步操作，最后一次性地从反应器取走产物	投料准确，反应产物易调控，但劳动强度大，产品质量不易均一。适用于小批量生产或复配型生产
半连续操作	在整个工艺过程中，关键部分连续而其他部分不连续。如反应过程连续，但产物要累积到一定程度才集中分离	综合了连续操作和间歇操作的优点，但不适于大规模生产

2. 化工装置的操作要求

(1) 吹扫 在化工装置投料前要进行管道系统吹扫，目的是将系统存在的脏物、泥沙、焊渣、锈皮及其他机械杂质彻底吹扫干净，防止因管道及系统存有杂物堵塞阀门、管道及设备，发生意外故障。吹扫前，应预先制订系统管道吹扫流程图，对塔、罐、窗口等要制订专门清理方案。吹扫管道连接的安全阀进口时，应将安全阀与管道连接处断开，并加盲板，同时将吹扫管道上安装的所有仪表元件拆除，防止损坏。

(2) 试车 装置开车前，要求技术人员将化工投料方案准备完备。试车包括单机试车和联动试车。单机试车的目的是检验单个设备是否能够正常运行。联动试车的目的是全面考核全系统的设备、自控仪表、联锁、管道、阀门和供电等的性能与质量，全面检查施工安装是否符合设计与标准规范要求。联动试车阶段包括全系统的气密、干燥、置换、三剂填充，一个系统的水运、油运和运用假物料或实物料进行的“逆式开车”。

(3) 停车及检修 装置正常停车检修或消缺时，必须编制完善的停车方案，正常停车方案一般包括停车网络图、盲板图、倒空置换进度表及安全环保注意事项。装置正常停车前，应根据装置运转情况和以往的停车经验，在确保装置安全、环保并尽量减少物料损失的情况下停车，并且尽量回收合格产品，缩短停车时间。

局部紧急停车是在停车后短时间恢复装置开车，处理的原则是各系统能够保持原始状态的就尽量维持，要注意停车部分与全装置各系统的联系，以免干扰其余部分的运转而造成不必要的损失。

三、化工工艺计算

工艺计算是进行化工工艺过程设计及经济评价的重要依据。工艺计算主要包括物料衡算和热量衡算，以及转化率、收率和产率的计算。

1. 物料衡算

物料衡算用来确定进、出设备的物料量和组成间的相互数量关系，了解过程中物料的分布与损耗情况，是进行单元设备其他计算的依据。

物料衡算以质量守恒定律为基础,任何一个化工过程,凡向该过程输入的物料量必等于从该过程中输出的物料量与累积于该过程的物料量之和,即

$$\text{进入系统的物料量} = \text{离开系统的物料量} + \text{系统中物料的累积量} \quad (1-1)$$

上式中可用质量单位(如 kg 或 kg/s),也可以用物质的量单位(如 kmol 或 kmol/s),但必须注意保持式中各项的单位一致。

上式是总物料衡算式,既适用于连续操作,也适用于间歇操作。当过程没有化学反应时,它也适用于物料中的任意组分的衡算;当有化学反应时,它只适用于任意元素的衡算。

对于连续稳定操作,系统中物料的积累为零。上式可简化为:

$$\text{进入系统的物料量} = \text{离开系统的物料量} \quad (1-2)$$

物料衡算步骤如下。

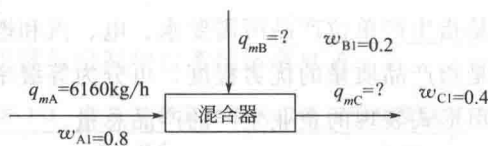
(1) 画出过程示意图,选定适当的衡算系统。衡算系统可以是一个单元设备或若干个单元设备的组合,也可以是设备的某一部分。

(2) 选定物料衡算基准。对于间歇操作,常取一批原料或单位质量原料为基准;对于连续操作,通常取单位时间内处理的物料量为基准。基准的选定应使计算尽量简化。

(3) 列出物料衡算式,解出未知数。

【例 1-1】 两股物流 A 和 B 混合得到产品 C,每股物流均有两个组分(代号 1, 2)组成。物流 A 的质量流量为 $q_{mA}=6160\text{kg/h}$,其中组分 1 的质量分数为 $w_{A1}=0.8$;物流 B 中组分 1 的质量分数为 $w_{B1}=0.2$;要求产品 C 中组分 1 的质量分数为 $w_{C1}=0.4$ 。试求需要加入物料 B 的量 q_{mB} 和产品 C 的量 q_{mC} 。

解 (1) 依题意画出混合过程示意图



(2) 以 1h 为衡算基准,则 $q_{mA}=6160\text{kg/h}$

(3) 列出物料衡算式

总物料衡算 $6160 + q_{mB} = q_{mC}$

对组分 1 衡算 $6160 \times 0.8 + 0.2q_{mB} = 0.4q_{mC}$

解得 $q_{mB} = 12320\text{kg/h}$

$$q_{mC} = 18480\text{kg/h}$$

2. 热量衡算

热量衡算是以能量守恒定律为基础的计算,用来确定进、出设备的各项能量间的相互数量关系。

在一个稳定的化工生产过程中,向一个系统或设备中加入的热量等于放出和损失的热量,即

$$Q_{\text{加}} = Q_{\text{放}} + Q_{\text{损}} \quad (1-3)$$

通过热量衡算,可以更好地了解热量消耗和利用的情况,为计算热量消耗定额和合理利用热量提供可靠依据。

3. 转化率、产率和收率的计算

从反应器中排除的混合物中含有主产物、各种副产物、未反应的原料等。根据反应的配比、转化率、产率或选择性及收率,可进行原料消耗量的计算。

(1) 转化率

$$\text{转化率} = \frac{\text{参加反应的反应物量}}{\text{加入体系的反应物量}} \times 100\% \quad (1-4)$$

(2) 产率

$$\text{产率} = \frac{\text{转化为某产物的反应物量}}{\text{参加反应的反应物量}} \times 100\% \quad (1-5)$$

(3) 收率

$$\begin{aligned} \text{收率} &= \frac{\text{转化为目的产物的反应物量}}{\text{加入体系的反应物量}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{目的产物实际产量}}{\text{按反应物计的理论产量}} \times 100\% \end{aligned} \quad (1-6)$$

$$\text{或} \quad \text{收率} = \text{转化率} \times \text{产率} \quad (1-7)$$

4. 生产技术经济指标的计算

生产技术经济指标主要包括以下内容。

(1) 生产能力 是指主、副产品每年的生产量,一般以 t/a 表示。

(2) 原料消耗定额 是指生产单位产品所需要原料和辅助材料的消耗量。包括原料的规格和计量单位。

(3) 动力消耗定额 是指生产单位产品所需要水、电、汽和燃料的消耗量。

(4) 产品质量指标 是指产品质量的优劣程度,可分为等级率、合格率、正品率等。

(5) 总产值 是以货币形式表现的企业生产的产品总量。

(6) 全员劳动生产率 是反应工业企业生产效率高低和劳动力节约情况的重要指标,它等于工业总产值除以全部职工人数。

(7) 产品成本 是工业企业在一定时期内为生产和销售一定种类和数量的产品所支付的各种生产费用的总和。

成本的构成有原材料、辅助材料、动力、工资及附加费、废品损失、车间经费、企业管理费和销售费用。

(8) 产品利润 利润是指产品的销售收入减去交纳的销售税金、销售成本及销售费用后,再加上销售利润和营业外收入的净额。结果是正数即为盈利,负数则为亏损。

【练习与拓展】

1. 以上实训操作是针对一个新产品的生产准备,若要进行一个已有产品的生产准备,应该有哪些步骤?

2. 以某一个产品生产工艺为例,说明吹扫、试车和停车检修过程。

3. 对于有化学反应的化学过程,应如何进行物料衡算?

项目1.2

化工工艺流程图的识读与绘制

一、考核要求

1. 能够熟练识读带控制点的工艺流程图。
2. 能够根据生产工艺准确画出带控制点的工艺流程图。

二、实训内容

识读如图 1-2 所示的化工工艺流程图。

三、实训操作

- (1) 阅读标题栏和图例,说明图样名称、图号、比例、图形符号、介质代号及管路标注。
- (2) 指出设备的名称、位号和数量。
- (3) 说明主要物料的工艺流程(沿粗实线),说明经过设备的名称、进出情况。
- (4) 说明辅助物料的工艺流程(沿中粗实线),说明经过设备的名称、进出情况。
- (5) 说明阀门及仪表控制点的情况,指出阀门的名称、特点、作用;指出仪表所处位置、功能和所处理的被测变量。
- (6) 了解备用设备情况,以及设备出现故障后备用设备的启用情况。

四、考核标准

化工工艺流程图的识读与绘制项目考核标准见表 1-3。

表 1-3 化工工艺流程图的识读与绘制项目考核表

考核内容	考核要点	配分	扣分	扣分原因	得分
标题栏阅读	图样名称、比例	5			
	设备名称	5			
图例阅读	阀门及控制符号	5			
	管线及介质代号	5			
设备阅读	位号	5			
	数量	5			
主要物料流程阅读	主要物料经过设备的名称、位号	10			
	主要物料进出情况	10			
辅助物料流程阅读	辅助物料经过设备的名称、位号	10			
	辅助物料进出情况	10			
阀门仪表阅读	阀门的名称、特点、作用	10			
	仪表所处理的被测变量和功能及仪表所处位置	10			
备用设备阅读	设备故障备用情况	5			
实训报告	认真规范	5			
考评员签字		考核日期		合计得分	

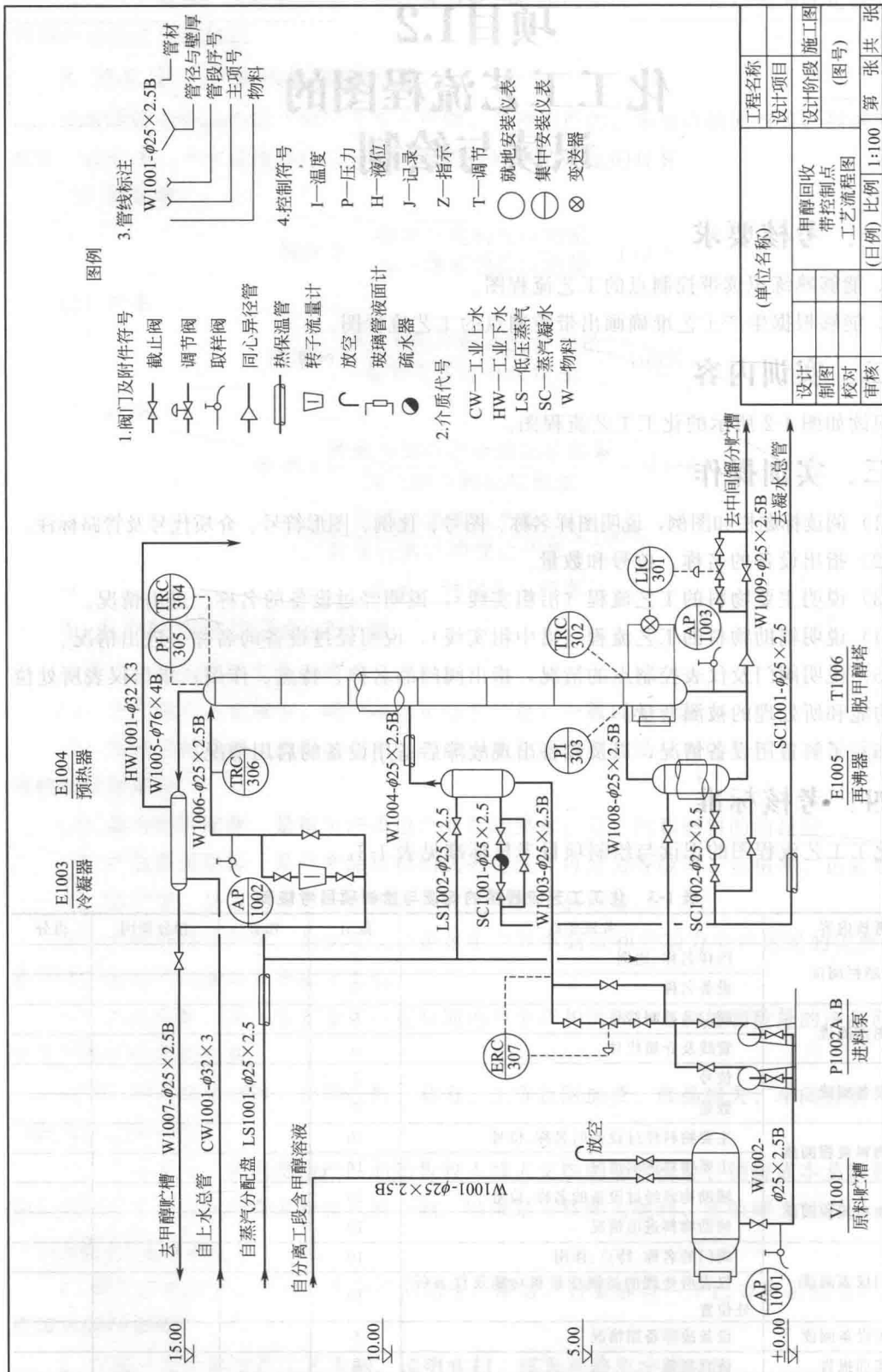


图1-2 甲醇回收工艺流程图