国家出版基金项目

原油蒸馏工艺与工程

李志强　主编

中国石化出版社

国家出版基金项目

原油蒸馏工艺与工程

李志强　主编

中国石化出版社

内 容 提 要

本书系统地阐述了原油蒸馏工艺和工程技术诞生、发展和当前的状况，总结了蒸馏技术领域的科研成果、设计水平和生产实践经验。全书共18章，内容涵盖了石油炼制工业的发展与技术进步，原油与产品性质，原油预处理，蒸馏原理与计算，工艺流程及操作条件，轻烃回收，减压蒸馏工艺与设备，气液传质过程与设备，热交换过程与设备，加热炉，流体输送，能量消耗与节能，腐蚀与防腐，过程控制及仪表，设备和管道布置，环保、健康卫生及开停工，技术经济分析，国外原油蒸馏技术的进展等诸多方面。具有科学性、系统性、理论性、新颖性和实用性，由长期从事原油蒸馏设计、研究、生产和教学的专家学者撰写。

本书可供石油炼制和石油化工领域从事科研、设计、建设、技术管理、生产操作的人员以及高等院校相关专业的师生阅读与参考。

图书在版编目（CIP）数据

原油蒸馏工艺与工程/李志强主编．—北京：中国石化出版社，2010.12
ISBN 978-7-5114-0707-8

Ⅰ.①原… Ⅱ.①李… Ⅲ.①原油-蒸馏 Ⅳ.①TE624.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第246493号

未经本社书面授权，本书任何部分不得被复制、抄袭，或者以任何形式或任何方式传播。版权所有，侵权必究。

中国石化出版社出版发行
地址：北京市东城区安定门外大街58号
邮编：100011　电话：(010)84271850
读者服务部电话：(010)84289974
http://www.sinopec-press.com
E-mail:press@sinopec.com.cn
北京科信印刷厂印刷
全国各地新华书店经销
*
787×1092毫米 16开本 94.75印张 2318千字
2010年12月第1版　2010年12月第1次印刷
定价：300.00元

《原油蒸馏工艺与工程》

编　委　会

主　任　刘家明

副主任　孙丽丽　李志强

主　编　李志强

副主编　蒋荣兴　袁毅夫

顾　问　徐承恩

编　委　（以下按姓氏笔画排列）

田松柏　刘艳升　刘建春　严　錞　李鑫刚　陈清林

陈开辈　张延丰　杨宝华　胡德铭　姜殿虹　郑世桂

赵　培　赵　怡　袁毅夫　陶兴文　蒋荣兴

编　辑　部

主　任　赵　怡

成　员　黄彦芬　蒋荣兴　胡德铭　黄晓萍　应江宁

主要撰稿人

（按书中撰写顺序排列）

李志强　郑世桂　袁毅夫　田松柏　蒋荣兴

刘建春　王洪福　刘艳升　朱敬镐　严　錞

陈开辈　吴小平　李鑫刚　姜　斌　杨宝华

赵　培　朱慎林　高莉萍　张延丰　孙　毅

郑学鹏　陈清林　张冰剑　柯松林　蔡淑芬

张　平　陶兴文　张德姜　唐永进　林　萍

余齐杰　姜殿虹　赵文忠　胡德铭

序

原油必须经过蒸馏切割分离成不同的馏分后才能送到后续工序进行加工，生产出汽油、喷气燃料、柴油、润滑油、沥青等系列石油产品。原油蒸馏技术是世界上最早开发并工业化的炼油技术，从诞生、发展至今，已有百余年历史，对人类社会进步和经济发展做出了巨大贡献。截至2009年底，全球661座主要炼油厂的原油蒸馏能力已达4400.0Mt/a以上；我国主要炼油厂的原油蒸馏能力达477.0Mt/a，约占全球原油蒸馏总能力的10.8%，其规模仅次于美国而位居世界第二。目前，已建成投产运行的单系列大型(≥8.0Mt/a)原油蒸馏装置达17套，其中能力在10.0Mt/a或以上者达7套，还有一批大型化的装置正在设计与建设中，同时，正在积极筹划建设单系列15.0Mt/a的大型原油蒸馏装置。

我国原油蒸馏工艺与工程技术在实现蒸馏装备大型化方面取得了很大成功。在计算技术、减压深拔、轻烃回收及整合、高速电脱盐、新型传质和传热设备、节能降耗减排、为下游二次加工装置提供优质原料等方面，都取得了一系列成果。设计和运行的蒸馏装置各项技术经济指标显著提升，尤其能耗明显降低，为降低炼油过程二氧化碳排放做出了贡献。我国已建成一批规模达到世界级的原油蒸馏装置，技术水平已步入世界先进行列。

原油资源的利用效率、石油产品的品种结构、炼油厂的经济效益与炼油过程总流程的设计及优化紧密相关，炼油总流程的设计与优化又与原油蒸馏过程的设计与优化紧密相关。尽管原油蒸馏切割分离成不同的馏分仅仅是一个物理过程，但是不同品种的原油，不同的炼油产品结构，要求不同的炼油总流程和不同设计的原油蒸馏装置与之匹配。无论是工业化运行的炼油厂还是新建的炼油厂，必须高度重视原油蒸馏过程。所有从事炼油技术研究开发、工程设计、生产运行与管理的人员都应该深入了解原油蒸馏工艺、设备、工程技术，尤其要深入了解原油蒸馏技术的最新进展。由中国工程设计大师李志强主编的

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

《原油蒸馏工艺与工程》，是我国第一部全面系统反映原油蒸馏工艺和工程技术的专著，内容十分丰富，涵盖面很广；该书不仅涉及原油蒸馏工艺与工程技术、过程设备与装备技术，而且对原油蒸馏和下游装置(催化裂化、加氢裂化、催化重整、焦化、渣油加氢处理)之间的关系，原油蒸馏和目的产品结构之间的关系都有深入的论述，还系统总结归纳了世界原油蒸馏的发展历史、最新进展。不仅具有很强的科学性、系统性、理论性、新颖性和创新性，而且具有很强的实用性。

这本专著的出版是一件十分值得庆贺的事情，对于提高我国炼油行业人才的技术素质、推动炼油技术的持续发展与进步，必将起到积极而有益的作用。

2010 年 12 月

前　言

根据中国石油化工集团公司指示精神，受中国石化出版社委托编写的《原油蒸馏工艺与工程》专著，历经多年的努力终于与读者见面了。这部专著详实和全面地反映了石油炼制工业中最重要的“龙头”——原油蒸馏装置发展、壮大的过程及当前的最新技术水平，内容十分丰富，既有传统与经典，又有创新与发展。将多学科技术集成、整合于一个平台，便于读者阅读和系统地了解该领域的技术发展状况。由于蒸馏技术应用的广泛性，这部专著不仅对原油蒸馏有指导意义，而且对炼油厂下游二次加工装置的分离部分也有重要的参考价值。

本专著作者来自国内的设计、科研、生产单位及著名高等院校，都是长期在一线从事该领域技术工作的科技专家。因而，专著内容贴近科研、设计和生产实际，不仅具有新颖性和创新性，而且极具实用价值，是我国第一部全面系统反映原油蒸馏工艺与工程技术的专著。

本专著编写过程中得到中国石化工程建设公司、中国石化出版社的大力支持，同时，一些老专家对全书技术内容进行了审查，部分青年科技人员参与了许多编写工作。特别荣幸的是中国工程院、美国国家工程院曹湘洪院士在百忙中为本书作序，中国工程院徐承恩院士对本书做了大量的指导工作，谨在此表示感谢。

需要说明的是由于多数作者身处一线，工作繁忙，书中内容虽经多次审查及修改，但仍难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

真诚希望和期待本书能成为广大读者的益友。

李志强

2010 年 12 月

目　　录

第一章　绪论 …… (1)
第一节　石油炼制工业的发展和原油蒸馏在炼油厂中的重要地位与作用 …… (1)
一、石油炼制工业的发展 …… (1)
二、炼油工业的未来及面临的挑战 …… (7)
三、原油蒸馏在炼油厂中的重要地位和作用 …… (12)
第二节　我国原油蒸馏装置的现状 …… (20)
一、装置加工能力和适应能力 …… (20)
二、总加工能力和装置规模 …… (21)
三、原油蒸馏技术的现状与发展 …… (25)
第三节　我国原油蒸馏技术的进步与发展趋势 …… (30)
一、原油预处理 …… (30)
二、常压蒸馏 …… (33)
三、减压蒸馏 …… (38)
四、原油蒸馏装置中的轻烃回收 …… (43)
五、热量回收及节能 …… (45)
六、减压深拔技术 …… (48)
七、装置的大型化与技术进展 …… (49)
八、原油蒸馏装置的灵敏度分析 …… (50)
九、其他领域的技术发展 …… (51)
参考文献 …… (52)
第二章　原油和产品 …… (53)
第一节　原油的特性 …… (53)
一、原油的特性 …… (53)
二、原油及其馏分的烃类组成 …… (59)
三、原油中的非烃化合物 …… (62)
四、原油中的微量元素 …… (63)
五、渣油及其组成 …… (64)
第二节　原油评价 …… (65)
一、评价方法 …… (65)
二、原油分类 …… (75)
第三节　主要国产原油的特点 …… (77)
一、国产原油概况 …… (77)
二、原油的性质 …… (79)

三、我国原油直馏馏分的性质 …… (81)
第四节 我国主要进口原油及其特点 …… (89)
第五节 产品特点与精制 …… (109)
一、产品特点及与下游装置的关系 …… (109)
二、产品精制 …… (111)
第六节 下游主要工艺装置对原油蒸馏产品的要求 …… (135)
一、催化裂化 …… (136)
二、加氢裂化 …… (148)
三、催化重整 …… (151)
四、焦化 …… (155)
五、减压渣油与常压重油加氢处理 …… (170)
六、润滑油馏分油生产 …… (173)
参考文献 …… (176)
第三章 原油预处理工艺 …… (177)
第一节 原油脱盐的意义和原理 …… (177)
一、原油脱盐的意义 …… (177)
二、原油脱盐原理 …… (179)
第二节 原油脱盐工艺、主要操作条件及几种典型的电脱盐技术 …… (186)
一、原油脱盐工艺流程 …… (186)
二、几种典型的电脱盐技术 …… (195)
第三节 电脱盐设备与大型化 …… (205)
一、主体设备——电脱盐罐 …… (205)
二、主体配套设备——专用电源设备 …… (206)
三、大型化电脱盐 …… (220)
第四节 破乳剂 …… (224)
一、化学破乳原理 …… (224)
二、高效破乳剂的评选 …… (225)
第五节 原油脱钙 …… (227)
一、脱金属工艺简介 …… (227)
二、原油脱钙实验研究 …… (227)
三、原油脱钙的工业应用 …… (229)
第六节 原油预处理技术的发展趋势 …… (230)
一、化学法破乳与破乳剂 …… (231)
二、大型化电脱盐的发展 …… (231)
三、重质原油和其他劣质原料油的脱盐脱水 …… (233)
四、电脱盐脱水过程的优化 …… (236)
参考文献 …… (236)
第四章 原油蒸馏原理和工艺计算 …… (238)
第一节 原油及其馏分的气液相平衡 …… (238)

一、溶液的性质 …… (238)
二、气液相平衡的判断 …… (239)
三、气液相平衡常数 …… (240)
第二节　蒸馏理论 …… (244)
一、基本概念与定义 …… (244)
二、蒸馏 …… (244)
三、精馏 …… (247)
四、精馏塔的特征 …… (249)
五、精馏塔的回流 …… (250)
第三节　原油体系的处理 …… (253)
一、原油体系的处理方法 …… (253)
二、原油的实沸点切割和产品收率 …… (254)
三、原油体系的假组分切割方法和假多元体系 …… (254)
四、油－水互不相溶体系的气液平衡 …… (256)
第四节　原油常压蒸馏 …… (259)
一、原油蒸馏的特点 …… (259)
二、原油常压蒸馏 …… (259)
三、分馏精确度 …… (262)
四、原油蒸馏塔的气液相负荷分布规律 …… (266)
五、塔顶冷凝系统及回流方式 …… (271)
六、操作条件的确定 …… (274)
第五节　原油减压蒸馏 …… (278)
一、减压蒸馏的工艺特征 …… (278)
二、减压蒸馏塔的类型 …… (278)
三、优化减压蒸馏的措施 …… (282)
第六节　原油蒸馏塔图表法工艺计算 …… (283)
一、原油蒸馏曲线的换算 …… (283)
二、原油蒸馏塔图表法工艺计算 …… (311)
第七节　原油蒸馏塔的严格法工艺计算 …… (323)
一、原油及其馏分假多元系的形成 …… (323)
二、假多元系主要性质的计算 …… (330)
三、假多元系的平衡闪蒸计算 …… (344)
四、原油蒸馏塔严格法工艺计算 …… (350)
五、速率法非平衡级模型 …… (361)
参考文献 …… (372)
第五章　原油蒸馏工艺流程及主要操作参数 …… (374)
第一节　炼油厂类型及不同原油的加工工艺 …… (374)
一、炼油厂类型 …… (374)
二、原油特点及加工工艺 …… (376)

第二节　原油蒸馏工艺流程的分类和特点 …… (378)
一、原油蒸馏装置的基本状况 …… (378)
二、润滑油型原油蒸馏装置 …… (380)
三、燃料型原油蒸馏装置 …… (383)
四、化工原料型原油蒸馏装置 …… (386)
五、直接生产道路沥青的原油蒸馏装置 …… (386)
第三节　原油预蒸馏 …… (388)
一、预蒸馏的作用及意义 …… (388)
二、预蒸馏的流程及其特点 …… (389)
三、预蒸馏系统的操作 …… (391)
第四节　常压蒸馏工艺 …… (394)
一、常压蒸馏的作用及流程 …… (394)
二、常压蒸馏的主要操作参数 …… (394)
三、常压蒸馏与预蒸馏、减压蒸馏的关系 …… (399)
第五节　减压蒸馏工艺 …… (399)
一、常压渣油的特征及性质 …… (399)
二、减压蒸馏的作用及流程 …… (400)
三、减压蒸馏的主要操作参数 …… (401)
第六节　减压蒸馏的生产方案、操作模式及主要配套设施 …… (403)
一、减压蒸馏的生产方案 …… (404)
二、减压蒸馏的操作模式 …… (406)
三、减压塔的内部结构和内构件 …… (407)
四、减压加热炉及减压转油线系统 …… (417)
第七节　减压深拔 …… (418)
一、减压深拔的基本概念和定义 …… (418)
二、国内外减压深拔技术的基本状况 …… (419)
三、减压深拔需要解决的问题 …… (420)
四、减压深拔条件下的加热炉 …… (421)
五、减压深拔条件下的减压塔 …… (423)
六、减压深拔条件下的减压转油线 …… (425)
第八节　润滑油型减压蒸馏工艺 …… (425)
一、润滑油基础油生产及对减压馏分油的要求 …… (425)
二、润滑油型减压蒸馏的基本特征 …… (430)
三、润滑油型减压蒸馏的关键设备 …… (433)
参考文献 …… (436)
第六章　原油蒸馏过程中的轻烃回收 …… (437)
第一节　塔顶气组成及其回收和利用 …… (437)
一、塔顶气的组成 …… (437)
二、塔顶气的基本物性 …… (440)

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

第二节　吸收和解吸的基本原理 …… (443)
一、吸收和解吸的基本原理 …… (443)
二、轻烃回收的模拟计算 …… (449)
第三节　轻烃回收方案的选择 …… (450)
一、初馏塔加压的轻烃回收 …… (450)
二、闪蒸塔加压缩机的轻烃回收 …… (451)
第四节　轻烃回收的设置与流程 …… (452)
一、原油蒸馏装置中设置轻烃回收的原则 …… (453)
二、轻烃回收工艺流程 …… (454)
三、轻烃回收系统工艺的影响因素、主要设备及控制 …… (464)
第五节　轻烃回收技术的现状和发展 …… (472)
一、轻烃回收技术的现状 …… (472)
二、轻烃回收技术的发展 …… (474)
第六节　轻烃回收的经济效益和环境保护 …… (479)
一、轻烃回收的经济效益 …… (479)
二、轻烃回收的环境保护 …… (482)
参考文献 …… (483)
第七章　减压抽真空工艺与设备 …… (485)
第一节　减压塔顶抽真空系统 …… (485)
一、减压塔顶的真空度 …… (485)
二、减压塔顶抽真空系统及其流程 …… (487)
三、抽真空系统的优化与节能 …… (497)
第二节　蒸汽喷射式抽空器 …… (497)
一、蒸汽喷射式抽空器的基本结构、工作原理与技术特点 …… (497)
二、蒸汽喷射式抽空器的设计计算方法 …… (498)
三、材料选择、强度计算与执行标准 …… (506)
四、影响蒸汽喷射式抽空器运行的因素 …… (506)
五、蒸汽喷射式抽空器的技术进步 …… (507)
第三节　液环式真空泵及其系统 …… (508)
一、液环式真空泵的原理、特点与工程设计 …… (509)
二、液环真空系统 …… (523)
三、液环真空系统的其他附件 …… (526)
第四节　减压塔顶抽真空系统的冷凝冷却器 …… (531)
一、冷凝冷却物系的特点与冷却器的选型 …… (532)
二、“湿式”空冷器 …… (533)
三、水冷却器 …… (535)
四、减压塔顶抽真空系统冷凝冷却技术的发展 …… (537)
第五节　减压塔顶真空度的影响因素 …… (538)
一、主要因素分析 …… (538)

二、真空度突然下降的主要原因 …… (540)
三、抽空设备的适宜工作范围 …… (540)
参考文献 …… (542)
第八章　气液传质过程与设备 …… (543)
第一节　气液传质设备 …… (543)
一、塔设备的基本形式及分类 …… (543)
二、塔设备的主要性能指标 …… (552)
三、塔设备的技术特征 …… (562)
四、塔设备的历史发展以及展望 …… (577)
第二节　塔的操作限制及负荷性能图分析 …… (587)
一、塔的操作限制 …… (588)
二、普遍化的单级负荷性能图 …… (590)
三、全塔负荷性能图 …… (598)
四、系统化的精馏塔负荷性能图分析理论 …… (606)
第三节　板式塔 …… (607)
一、板式塔的分类及多溢流设计 …… (607)
二、板式塔的水力学特性 …… (617)
三、板式塔的传质 …… (648)
四、常用典型塔板 …… (663)
第四节　填料塔 …… (713)
一、填料塔及其发展趋势 …… (713)
二、填料的分类及其性能 …… (722)
三、填料塔的设计与计算 …… (737)
四、填料塔内件 …… (746)
五、填料塔在原油蒸馏工程中的应用 …… (777)
六、填料塔液体分布器的性能实验 …… (786)
七、填料塔的安装、防护与检修 …… (787)
参考文献 …… (796)
第九章　传热过程与设备 …… (804)
第一节　热交换器的发展 …… (804)
一、工艺软件及强度软件 …… (806)
二、物性模拟 …… (807)
三、换热网络优化 …… (808)
四、余热式热交换器 …… (813)
五、热交换器性能评价 …… (814)
六、大型化换热器 …… (817)
七、紧凑式热交换器传热 …… (818)
八、高效蒸发传热 …… (819)
九、螺旋绕管传热 …… (820)

十、低温余热回收传热 …… (822)
十一、热交换器的结垢、材料及腐蚀 …… (822)
十二、热交换器的振动 …… (823)
十三、空冷式热交换器 …… (825)
第二节　传热理论与计算 …… (825)
一、术语 …… (825)
二、传热设计基本准则 …… (826)
三、热交换器工艺设计的基本关系式 …… (830)
四、管壳式热交换器 …… (834)
五、板式热交换器 …… (857)
六、空冷式热交换器 …… (869)
第三节　热交换器的分类 …… (871)
一、按传热接触方式分类 …… (871)
二、按传热类型分类 …… (875)
三、按结构分类 …… (877)
四、按折流板类型分类 …… (878)
五、按板式传热元件分类 …… (880)
六、按密封型式分类 …… (886)
七、按所用材料分类 …… (886)
八、空冷式热交换器分类 …… (886)
九、按强化传热元件分类 …… (887)
第四节　热交换器的结构特点与应用场合 …… (887)
一 、管壳式热交换器 …… (887)
二、空冷式热交换器 …… (899)
三、板式空冷器 …… (907)
四、紧凑式热交换器 …… (911)
五、余热回收热交换器 …… (916)
六、新型热交换器在原油蒸馏装置中的典型应用实例 …… (919)
第五节　高效强化传热元件的机理及开发应用 …… (922)
一、螺纹管 …… (922)
二、T 形翅片管 …… (924)
三、表面多孔管(E 管) …… (925)
四、锯齿形翅片管(C 管) …… (925)
五、螺旋槽管(S 管) …… (926)
六、环槽管 …… (927)
七、缩放管(亦称异型管) …… (928)
八、波纹管 …… (929)
九、内、外肋管 …… (930)
十、内插物 …… (930)

十一、内外螺纹管 …… (932)
十二、高翅片管 …… (933)
第六节 热交换器的结垢与防护 …… (938)
一、结垢机理 …… (938)
二、结垢形式及危害 …… (941)
三、热交换器阻垢措施设计 …… (943)
四、热交换器结构的阻垢作用 …… (947)
五、工艺阻垢 …… (949)
参考文献 …… (953)
第十章 加热炉 …… (956)
第一节 加热炉类型及特点 …… (956)
一、加热炉在原油蒸馏中的作用与地位 …… (956)
二、炉型 …… (956)
三、减压炉的特殊要求 …… (956)
第二节 加热炉的传热计算和水力学计算 …… (957)
一、传热计算方法 …… (957)
二、炉管内流体力学计算与流型判别 …… (961)
第三节 常压加热炉与减压加热炉的工程设计 …… (970)
一、主要工艺参数的选择 …… (970)
二、炉型及炉管材质选择 …… (970)
三、减压加热炉的特殊设计 …… (975)
四、管内介质的流型及扩径与注汽 …… (982)
五、加热炉燃烧器 …… (983)
六、加热炉炉衬 …… (986)
第四节 加热炉余热回收系统 …… (988)
一、余热利用的原则 …… (988)
二、余热回收系统的分类 …… (989)
第五节 加热炉热效率 …… (1000)
一、热效率的定义及计算方法 …… (1000)
二、加热炉的热效率 …… (1002)
三、提高加热炉热效率的途径 …… (1002)
第六节 加热炉对公用工程的基本要求 …… (1008)
一、燃料油 …… (1008)
二、燃料气 …… (1012)
三、燃烧器用雾化蒸汽 …… (1012)
四、燃用空气 …… (1013)
五、燃料燃烧的爆炸分析 …… (1013)
六、含氧废气安全性评估 …… (1013)
参考文献 …… (1016)

第十一章　流体输送设备 ……（1017）
第一节　泵 ……（1017）
一、离心泵 ……（1017）
二、计量泵 ……（1035）
第二节　压缩机 ……（1036）
一、往复压缩机 ……（1036）
二、螺杆压缩机 ……（1048）
三、离心压缩机 ……（1058）
参考文献 ……（1062）
第十二章　能量消耗与节能 ……（1064）
第一节　原油蒸馏过程用能分析 ……（1065）
一、热力学基本原理 ……（1065）
二、热力学分析方法 ……（1071）
三、过程系统三环节模型 ……（1080）
四、原油蒸馏装置能量分析评价 ……（1085）
五、原油蒸馏过程能量的高效利用与回收 ……（1087）
第二节　夹点分析理论 ……（1094）
一、夹点技术 ……（1094）
二、夹点分析技术优化换热网络 ……（1100）
第三节　原油蒸馏装置节能技术 ……（1110）
一、原油蒸馏装置节能技术发展现状 ……（1110）
二、装置能量系统优化策略和层次 ……（1110）
三、蒸馏过程工艺优化节能 ……（1111）
四、热联合优化 ……（1122）
五、提高过程余热回收利用效率 ……（1126）
六、提高加热炉热效率 ……（1136）
七、采用新型高效节能设备 ……（1140）
第四节　评价指标及节能效益 ……（1143）
一、综合能耗及单位产值能耗 ……（1143）
二、单位能量因数能耗 ……（1145）
三、能量密度指数 ……（1146）
四、装置能耗指标评价分析 ……（1146）
五、节能效益分析 ……（1154）
第五节　节能技术发展展望 ……（1155）
参考文献 ……（1157）
第十三章　腐蚀和材料选择 ……（1159）
第一节　原油中的腐蚀介质 ……（1159）
一、腐蚀造成的损失 ……（1159）
二、原油中硫的类型、分布和影响 ……（1159）

三、原油中环烷酸的类型、分布和影响 …… (1163)
四、氯离子 …… (1165)
第二节 原油蒸馏中的腐蚀类型及腐蚀机理 …… (1166)
一、原油蒸馏装置的腐蚀类型分类 …… (1166)
二、原油蒸馏装置腐蚀机理 …… (1176)
第三节 工艺防腐 …… (1182)
一、低温部位的工艺防腐 …… (1182)
二、高温部位的工艺防腐 …… (1185)
三、烟气露点腐蚀的防腐 …… (1186)
四、加强工艺管理 …… (1187)
第四节 材料选择原则 …… (1188)
一、单一腐蚀介质环境下的选材原则 …… (1188)
二、原油蒸馏装置中的主要腐蚀环境与选材原则 …… (1191)
第五节 主要管道材料选择 …… (1201)
一、管道选材原则与步骤 …… (1201)
二、主要管道选材 …… (1202)
第六节 主要设备材料选择 …… (1205)
一、设备选材的基本原则 …… (1205)
二、主要设备选材 …… (1205)
三、加热炉管及空气预热器的选材 …… (1228)
四、腐蚀监、检测技术 …… (1229)
参考文献 …… (1231)
第十四章 生产过程自动控制及仪表 …… (1232)
第一节 生产过程自动控制简述 …… (1233)
一、原油预处理系统 …… (1233)
二、初馏系统和闪蒸系统 …… (1236)
三、常压蒸馏系统 …… (1238)
四、减压蒸馏系统 …… (1243)
五、加热炉系统 …… (1248)
六、轻烃回收系统 …… (1254)
第二节 安全及节能 …… (1255)
一、加热炉的安全联锁系统 …… (1255)
二、紧急隔离阀的功能及设置 …… (1257)
三、对电气设备的控制 …… (1259)
四、可燃气体、有毒气体的检测 …… (1260)
五、设备与管道的防腐检测 …… (1260)
第三节 控制系统及仪表的选择和安装 …… (1261)
一、控制系统与控制室 …… (1261)
二、普通过程检测仪表 …… (1264)

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com