

最新

化工生产工艺设计

与化工产品检测技术手册

银声音像出版社

文本名称 最新化工生产工艺设计与化工产品检测技术手册

光盘出版发行 银声音像出版社

光盘生产 河北彩虹(集团)有限公司

出版时间 2004 年 3 月

定 价 798.00 元 (1CD 赠配套手册三卷)

最新化工生产工艺设计与化工产品检测技术手册

编委名单

主 编：梁红涛

编委会：	李若冰	张强	王占锋	李建
	张建红	周健	黄丽慧	刘红
	单雅琴	张雪	卢秀娟	冯凌

前 言

化学工业在国民经济中占有十分重要的地位,是国民经济不可缺少的一个部门。到目前为止,化工产品约 30 万种。我国化学工业产值占工业总产值的 12%,且比重还在逐年增大。化学工业的投资回报率高,某些精细化工产品短期内即可回收全部投资,大型的化工企业一般 3~5 年也可回收全部投资。化学工业产品不仅直接关系到人们的衣食住行,而且对工业、农业以及尖端科学技术也有着重要的作用。

化工工艺是一门研究将各种原材料(如动物、植物、矿物、水、空气等)或者化工原料经过化工生产过程既改变它们的外形和物理性质又改变其内部结构和化学性质而加工成为更有价值的消费品和生产资料的科学,即研究化工生产技术的学科。

化工工艺的重要特点之一是:化工生产为工农业生产、国防建设、科学技术和人民生活生产数以千计的化工原料和化工产品,行业多,品种繁,生产流程更是千变万化,这就使化工工艺学这门学科不仅涉及面广,要研究各种化工生产过程的原料路线和技术方法,还因为化工生产过程的加工深度大和涉及面广,既要从理论上探讨过程进行的可能性和工艺条件,还要研究用经济的方案和低的物耗和能耗生产优质的产品。总而言之,化工工艺学是理论和实际密切结合的学科。

本书在阐述各类化工过程时,注意做到知识面与深度相结合,注重理论联系实际,强调工艺特点,介绍近年来的新工艺、新技术和新方法,指出这些工艺过程的发展趋势。书中重点放在分析和讨论生产工艺中反应部分的工艺原理、影响因素、确定工艺条件的依据、反应设备的结构特点、流程的组织等内容。同时,对工艺路线、流程的技术经济指标、能量回收利用、副产物的回收利用及废物处理也做了一定的论述。

由于作者水平有限,书中若有错误与不当之处,恳请读者批评指正。

本书编委会

2004.2.20

目 录

第一篇 化工生产工艺总论

第一章 化工工艺总论	(3)
第一节 化学工业在国民经济中的地位与作用	(3)
第二节 化学工业的发展概况	(4)
一、化学工业的发展简史	(4)
二、化学工业的分类	(6)
三、现代化学工业的特点	(7)
第二章 化工工艺过程的管理与指标	(10)
第一节 工艺管理	(10)
一、化工生产过程的主要内容	(10)
二、化工生产管理与工艺管理	(13)
三、工艺管理的内容	(14)
第二节 化工生产效果评价常用指标	(16)
一、生产能力和生产强度	(16)
二、转化率	(17)
三、产率和收率	(20)
四、化学反应效果与化工生产效果	(21)
第三节 工艺技术经济指标	(22)
一、原料消耗定额	(22)
二、公用工程的消耗定额	(23)
第三章 化学工业前沿与展望	(26)
第一节 生物化工技术	(27)
一、概述	(27)
二、生化反应过程	(30)
三、生化反应器	(31)

四、生物物质分离与纯化	(32)
五、生物化工产品	(34)
第二节 功能高分子材料	(35)
一、概述	(35)
二、功能高分子材料的发展重点与趋势	(36)
第三节 微电子化工	(41)
一、概述	(41)
二、信息技术材料的化学工艺	(42)
第四节 纳米化工材料技术	(46)
一、纳米科技的概念与内涵	(47)
二、纳米材料的性能与制备	(47)
三、纳米材料的应用	(51)
第五节 绿色化工	(52)
一、概述	(52)
二、化工清洁生产	(54)
三、环境友好产品	(60)
第六节 化学工业的发展方向	(61)
一、化工产品精细化和功能化	(61)
二、生产装置微型化和柔性化	(63)
三、生产过程绿色化	(64)
四、企业经营信息化和国际化	(65)

第二篇 化工工艺制图技术要点

第一章 制图基本知识	(69)
第一节 制图国家标准简介	(69)
一、图纸幅面和格式(GB/T 14689—1993)	(69)
二、比例(GB/T 14690—1993)	(73)
三、字体(GB/T 14691—1993)	(74)
四、图线	(76)
第二节 标注尺寸的基本规则	(79)

目 录

一、基本规则	(79)
二、尺寸的构成	(79)
三、常用的尺寸注法	(82)
四、尺寸的简化注法(GB/T16675.2—1996)	(84)
第三节 几何作图	(86)
一、等分圆周和作正多边形	(86)
二、圆弧连接	(86)
三、斜度和锥度	(90)
四、椭圆的画法	(91)
第四节 手工绘图技术	(93)
一、常用的绘图工具及其使用	(93)
二、尺规图的绘图方法	(96)
三、徒手画图的方法	(99)
第二章 投影作图	(102)
第一节 投影的概念及三视图的形成	(102)
一、投影的概念	(102)
二、投影法的分类	(103)
三、直线和平面对一个投影面的投影特性	(103)
四、三视图的形成及其投影规律	(104)
第二节 点、直线、平面的投影	(106)
一、点的投影	(106)
二、直线段的投影	(107)
三、平面的投影	(110)
第三节 基本形体的视图及尺寸标注	(113)
一、画基本形体视图的步骤	(113)
二、常见基本形体的三视图	(114)
三、基本形体的尺寸标注	(115)
第四节 轴测图的画法	(116)
一、正等轴测图(正等测)	(116)
二、斜二等轴测图(斜二测)	(119)

第五节 组合体的视图及尺寸标注	(121)
一、组合体的分类	(121)
二、组合体各形体之间的表面连接关系	(122)
三、组合体视图的画法	(125)
四、组合体的尺寸标注	(130)
第六节 读组合体三视图	(133)
一、形体分析法	(133)
二、线面分析法	(135)
三、补视图和补缺线	(137)
第三章 组合体	(140)
第一节 组合体的形体分析	(140)
一、形体分析法	(140)
二、组合体的组合形式	(140)
第二节 组合体的三视图画法及尺寸标注	(149)
一、组合体三视图的画法	(149)
二、组合体的尺寸注法	(150)
三、标注尺寸的方法和步骤	(154)
四、用 CAXA 绘制组合体三视图	(155)
第三节 读组合体视图的基本方法	(160)
一、读图的基本要领	(161)
二、读图的基本方法	(164)
第四章 零件的表达方法	(169)
第一节 视图	(169)
一、基本视图	(169)
二、局部视图	(170)
三、斜视图	(171)
四、旋转视图	(172)
第二节 剖视图	(173)
一、剖视图的基本概念:	(173)
二、剖视图的种类	(175)

目 录

三、剖视图标注补充说明	(178)
四、剖切机件的不同方法	(179)
第三节 剖面图	(183)
一、剖面的概念	(183)
二、剖面的种类	(183)
第四节 局部放大图及简化作法	(186)
一、局部放大图	(186)
二、简化画法	(187)
第五章 化工设备标准件与常用件	(191)
第一节 螺纹	(191)
一、螺纹的要素	(191)
二、螺纹的规定画法	(193)
三、螺纹的标记和标注	(193)
第二节 螺纹紧固件	(197)
一、螺纹紧固件的规定标记	(197)
二、螺栓连接的画法	(199)
三、螺柱、螺钉连接画法简介	(201)
第三节 齿轮	(202)
一、直齿圆柱齿轮轮齿的各部分名称及代号	(203)
二、直齿圆柱齿轮的基本参数与齿轮各部分的尺寸关系	(203)
三、直齿圆柱齿轮的规定画法	(204)
第四节 键、销、滚动轴承的画法	(206)
一、键连接	(206)
二、销连接	(207)
三、滚动轴承代号和画法	(207)
第五节 螺旋件的画法	(211)
一、圆柱螺旋压缩弹簧的规定画法	(211)
二、蛇管的画法	(211)

第三篇 化工工艺过程与单元工艺

第一章 化工工艺过程基本原理	(217)
第一节 化工工艺概述	(217)
第二节 化学反应的工艺特性	(218)
一、化学工艺的分类	(218)
二、化学反应的工艺特性	(219)
第三节 化工工艺流程	(221)
一、间歇过程和连续过程	(221)
二、操作流向	(222)
三、物料的多次加工	(223)
四、工艺流程的编制	(225)
第四节 化学平衡	(226)
一、平衡常数	(226)
二、吕·查德里原理和质量作用定律	(229)
三、温度对平衡的影响	(232)
四、浓度对平衡的影响	(234)
五、压强对平衡的影响	(234)
六、催化作用与化学平衡	(237)
第五节 化学反应速率	(238)
一、反应速率方程式	(238)
二、平行反应和串联反应	(239)
三、级数和分子数	(240)
四、提高过程速率的主要方法	(241)
五、反应物浓度对反应速率的影响	(241)
六、压强对反应速率的影响	(243)
七、温度对反应速率的影响	(243)
八、接触面对反应速率的影响	(248)
第六节 催化作用	(251)
一、催化剂的作用	(252)

目 录

二、催化作用分类	(256)
三、多相催化过程的历程	(257)
四、催化剂的特性	(259)
五、催化剂的载体和助剂	(260)
六、催化剂的活性评价	(262)
第二章 化学工艺的共性知识	(263)
第一节 化学工业原料资源及其加工利用	(263)
一、无机化学矿及其加工利用	(263)
二、石油及其加工利用	(265)
三、天然气及其加工利用	(274)
四、煤及其加工利用	(276)
五、生物质及其加工利用	(249)
六、再生资源的开发利用	(280)
七、空气和水	(281)
第二节 化工生产过程及流程	(282)
一、化工生产过程	(282)
二、化工生产工艺流程	(283)
第三节 化工过程的主要效率指标	(288)
一、生产能力和生产强度	(288)
二、转化率、选择性和收率(产率)	(289)
三、平衡转化率和平衡产率的计算	(291)
第四节 反应条件对化学平衡和反应速率的影响	(296)
一、温度的影响	(296)
二、浓度的影响	(298)
三、压力的影响	(299)
第五节 催化剂的性能及使用	(299)
一、催化剂的基本特征	(301)
二、催化剂的分类	(302)
三、工业催化剂使用中的有关问题	(303)
第六节 反应过程的物料衡算和热量衡算	(306)

一、反应过程的物料衡算基础	(306)
二、反应过程的热量衡算基础	(313)
第三章 流体流动	(329)
第一节 静止流体的基本方程	(329)
一、流体的密度与比容	(329)
二、流体的压力	(332)
三、流体静力学基本方程	(333)
四、流体静力学基本方程的应用	(335)
第二节 流体流动的基本方程	(341)
一、流量与流速	(341)
二、稳定流动与不稳定流动	(343)
三、物料衡算——连续性方程	(343)
四、流体总能量衡算	(345)
五、机械能衡算——柏努利方程	(348)
六、机械能衡算式的应用	(350)
第三节 管内流体流动现象	(355)
一、粘度	(356)
二、流体流动类型	(359)
三、流体在圆管内的速度分布	(361)
四、边界层的概念	(368)
第四节 流体流动的阻力损失	(372)
一、流体在直管中的流动阻力损失	(373)
二、圆形直管内层流流动的阻力损失	(375)
三、圆形直管内湍流流动的阻力损失	(376)
四、非圆形直管内的流动阻力损失	(384)
五、局部阻力损失	(386)
六、流体在管内流动的总阻力损失计算	(388)
第五节 管路计算	(388)
一、简单管路	(390)
二、复杂管路	(393)

目 录

三、可压缩流体的管路计算	(398)
第六节 流速和流量测定	(399)
一、变压头的流量计	(400)
二、变截面的流量计(转子流量计)	(406)
第七节 非牛顿型流体的流动	(408)
一、非牛顿型流体的特性	(408)
二、非牛顿流体在管内流动时的阻力损失	(410)
第四章 吸 收	(415)
第一节 概 述	(415)
一、概述	(415)
第二节 吸收中的气液相平衡	(419)
一、气体在液体中的溶解度	(419)
第三节 吸收速度	(424)
一、分子扩散	(425)
二、分子扩散系数	(431)
三、涡流扩散与对流传质	(435)
四、吸收速率方程式	(439)
第四节 吸收(或解吸)塔的计算	(446)
一、物料衡算——操作线方程	(446)
二、填料高度的计算	(448)
三、解吸	(459)
四、高浓度气体吸收	(460)
第四篇 化工工艺过程计算	
第一章 化工过程及过程参数	(467)
第一节 化工过程	(467)
第二节 化工工艺流程	(470)
一、石油炼制工艺流程	(471)
二、乙烯空气氧化制环氧乙烷工艺流程	(473)
第三节 化工过程开发	(475)

一、氨合成的工艺流程·····	(475)
二、原料路线及氢、氮气精制流程·····	(478)
第四节 过程参数·····	(481)
一、温度·····	(481)
二、压力·····	(484)
三、流量·····	(486)
四、物料的百分组成·····	(487)
第二章 物料衡算 ·····	(493)
第一节 物料衡算的基本方法·····	(493)
一、物料衡算进行的步骤·····	(493)
二、物料衡算式·····	(494)
三、物料衡算的基准·····	(494)
第二节 物料计算中用到的基本量·····	(497)
一、流体的流量和流速·····	(497)
二、摩尔分数和质量分数·····	(498)
三、混合物的平均分子量·····	(499)
四、气体的体积·····	(500)
五、气体的密度·····	(507)
六、液体的密度·····	(509)
七、物质的饱和蒸汽压·····	(512)
八、溶液上方蒸气中各组分的分压·····	(514)
九、转化率、收率和选择性·····	(517)
十、汽液平衡常数·····	(521)
第三节 物理过程的物料衡算·····	(525)
一、混合·····	(525)
二、连续蒸馏·····	(526)
三、增湿·····	(531)
四、气体混合物的部分冷凝·····	(535)
五、液体混合物的部分气化·····	(543)
六、闪蒸·····	(546)

目 录

七、物理吸收	(547)
八、提浓	(552)
九、脱水	(553)
第四节 用元素的原子平衡的方法作物料衡算	(554)
第五节 直接使用反应计量方程式作物料衡算	(558)
第六节 利用联系物作物料衡算	(560)
第七节 复杂反应体系使用产物、副产物各自的收率数据作物料衡算	(565)
第八节 带有物料循环的流程的物料衡算	(570)
第九节 多步串联过程的物料衡算	(575)
第三章 能量衡算	(582)
第一节 能量衡算概述	(582)
一、能量的形式	(582)
二、几个与能量衡算有关的重要物理量	(584)
第二节 能量衡算的基本方法及步骤	(587)
一、过程的总能量衡算分别讨论如下。	(587)
二、热量衡算	(591)
三、机械能衡算	(594)
第三节 无化学反应过程的能量衡算	(599)
一、无相变的变温变压过程	(600)
二、相变过程的能量衡算	(606)
三、溶解与混合过程	(618)
第四节 化学反应过程的能量衡算	(622)
一、反应热及其表示	(623)
二、反应热的计算	(625)
三、化学反应过程的能量衡算	(629)
第五节 能量衡算的计算机解题	(642)
一、作物料衡算,自的是求出空气量 A 和湿废气量 G	(644)
二、热量衡算	(646)

三、热效率 η_t (程序中用 ET 表示)	(646)
-----------------------------------	-------

第五篇 各化工厂生产工艺设计

第一章 合成氨工业生产工艺设计	(651)
-----------------------	-------

第一节 概 述	(651)
---------------	-------

第二节 造 气	(653)
---------------	-------

一、烃类蒸汽转化法	(654)
-----------------	-------

二、煤气化法	(657)
--------------	-------

三、重油部分氧化法	(665)
-----------------	-------

第三节 净 化	(666)
---------------	-------

一、脱硫	(666)
------------	-------

二、CO 变换	(670)
---------------	-------

三、CO ₂ 的脱除	(672)
-----------------------------	-------

四、少量 CO 的脱除	(675)
-------------------	-------

第四节 氨 的 合 成	(676)
-------------------	-------

一、氨合成的基本原理	(676)
------------------	-------

二、氨合成的工艺与设备	(681)
-------------------	-------

第二章 硫酸生产工艺设计	(686)
--------------------	-------

第一节 概 述	(686)
---------------	-------

一、硫酸的性质和用途	(686)
------------------	-------

二、硫酸的生产方法	(690)
-----------------	-------

三、生产硫酸的原料	(692)
-----------------	-------

四、当代硫酸工业的特点	(693)
-------------------	-------

第二节 二氧化硫炉气的制造及净化	(693)
------------------------	-------

一、硫铁矿的焙烧	(693)
----------------	-------

二、原料预处理及沸腾焙烧	(701)
--------------------	-------

三、炉气的净化及干燥	(703)
------------------	-------

第三节 二氧化硫的催化氧化	(709)
---------------------	-------

一、二氧化硫催化氧化的基本原理	(709)
-----------------------	-------

二、二氧化硫氧化用催化剂	(712)
--------------------	-------

目 录

三、二氧化硫催化氧化工艺条件的选择	(715)
四、工艺流程及主要设备	(719)
第四节 三氧化硫吸收及尾气处理	(725)
一、三氧化硫吸收的工艺条件	(725)
二、系统水平衡与发烟硫酸产量	(726)
三、三氧化硫吸收的工艺流程	(727)
四、尾气的处理	(728)
第三章 制碱工业生产工艺设计	(731)
第一节 概 述	(731)
一、纯碱的工业生产	(731)
二、烧碱的工业生产	(732)
三、天然碱加工	(733)
第二节 氨碱法制纯碱	(733)
一、氨碱法生产工艺流程	(733)
二、氨碱法的主要工序和设备	(734)
第三节 联碱法制纯碱	(747)
一、联碱法的基本工序	(747)
二、联碱法析铵的基本原理	(748)
第四节 电解法制烧碱	(751)
一、电解制碱原理	(751)
二、隔膜法电解	(753)
三、水银法电解	(756)
四、离子交换膜电解	(756)
第四章 石油化学工业生产工艺设计	(760)
第一节 概 述	(760)
一、石油化学工业的含义	(760)
二、石油化工的发展	(760)
三、石油化工在国民经济中的作用	(761)
第二节 石油炼制	(763)
一、概述	(763)