

34

822747

4439

PTGDXXZHYZHNC SH

《普通高等学校专业指南丛书》

化学工业的支柱

——化学工程无机化工及有机化工专业

苏裕光 童长春 郭履明

4

439

化
工
1

四川教育出版社

《普通高等学校专业指南丛书》

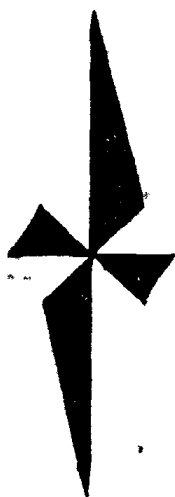
化学工业的支柱

——化学工程无机化工及有机化工专业

苏裕光 童长春 郭履明

主编 韩邦彦

副主编 刘盛纲 郝国森 王建华 卢铁诚



四川教育出版社

责任编辑： 赵 泰 白

封面设计： 扬 林

版面设计： 姜 卫

化学工业的支柱

——化学工程、无机化工及有机化工专业

四川教育出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

成都银河印刷厂印刷

开本787×960毫米 1/32

印张3.125 字数46千

1987年4月第一版

1987年4月第一次印刷

印数：1—3030册

书号：7344·732

定价：0.58元

内容简介

书中论述了化学工程、无机化工、有机化工专业的基本概念、发展沿革和专业设置情况，以及专业的知识结构和人才素质的基本要求。

介绍了化学工程中传质、传热、动量传递和反应过程的特征，以及化工过程研究、开发、设计、优化的基本理论；无机化工中无机酸、碱、盐和化学肥料；有机化工中的石油化工、合成气化工、精细化工的概貌和有机化工在化工学科中的地位。书后还列出了三个专业目前我国高等学校的设置情况。

本书可供青年学生选报升学志愿使用，也可提供用人单位参考及对化学工业感兴趣的人员阅读。

序

高等教育是建立在普通教育基础上的专业教育，是以培养各种专门人才为目标的。高校的招生和毕业分配，都以专业设置为前提。因此，进行专业划分，按专业组织教学和训练，是高教区别于普教的一个基本特点。

我国高校的专业设置，大多数是按国民经济和上层建筑各个领域来确定的，也有的按学科、产品或工程对象进行划分。解放以来，我国高校专业设置几经调整、变化，从正、反经验中明确了合理进行专业划分应该体现的几条原则，这就是：要适应我国社会主义现代化建设的需要；要注意现代科学技术发展的趋向；要符合人才培养的规律；要有利于人才跨专业的流动；要考虑分层次、分类型的具体培养目标的不同要求。

根据这些原则，近年来在国家教委领导下，全国在专业的合理调整上做了大量工作，初步解决了一些专业划分不合理、口径过窄、名目繁杂，培养的学生知识面不够，在确定专业结构、比例、布局

和招生数量上还带有某些盲目性等问题。目前，工科、农科新的专业目录已经完成，文科、理科、医科新的专业目录正在加紧制定，这是提高高教质量的一项重要基本建设。

编写出版《全国普通高等学校专业指南》丛书，基本上以上述新的专业目录为依据，适当按类归并，分成若干小册子加以介绍，内容力求通俗易懂，生动可读，既体现科学性，又注意趣味性，既供青年学生选择升学志愿时参考，又有助于社会各界了解高校专业情况，以便做好育才、选才、用才的工作。

青年渴望成才，时代也在呼唤青年成才。要成材，首先要立志。“志不立，天下无可成之事”。立志，就是指树立理想。它包括了树立符合社会发展方向的社会理想，树立社会主义的、乃至共产主义的道德理想，也包括树立既满足社会需要、又符合个人志趣的职业理想。显然，职业理想是与成才息息相关的，它关系着今后成什么才和怎么成才的大问题。

从中学到大学，青年同学都要在职业理想上进行一番考虑。虽然在一生中有的人的职业会有所变动，对于青年人来说也还有“志愿可树”的一面，但高考之前进行升学志愿的填报，不能不说是青年同学职业定向的重大选择。对此，不可等闲视之，

应该通过青年同学自身的努力，通过学校、家庭、社会的指导和帮助，把它办好。

怎么正确树立职业理想，填好升学志愿呢？高考实践说明，应该注意几个方面的问题：第一，要了解有关专业的情况，避免盲目性。包括了解有关专业在社会主义建设和人民生活中的地位、作用；了解它的发展现状和未来前景；了解培养目标、学习内容和 service 范围等等。只有这样，才能使学生的志向、爱好、特长和职业选择结合得更好，这对高校选才育人、计划的实施和社会主义建设事业的发展，无疑是有利的。第二，要把个人的理想和祖国的需要紧密结合起来。马克思就青年选择职业时首先考虑什么，讲过一段话，他说：“如果我们选择了最能为人类福利而劳动的职业，我们就不会为它的重负所压倒，因为这是为人类所做的牺牲；那时，我们感到的将不是一点点自私可怜的欢乐，我们的幸福将属于千万人。”这个名言应该作为青年同学选择社会职业时的正确方向。事实证明：只有个人志向与国家的需要对上口，才有实现的可能，才有广阔施展的天地，否则是难于实现的，甚至将成为空想。第三，要使个人德、智、体的实际状况与报考的院校和专业的要求对口。对自己在这三个方面的估计要得当，基于这种实事求是的估计所报考的志愿，往往才易于实现，否则会导致失误。在

这方面有个扬长避短的问题。一个人的选定的专业意向如果与自己的志趣专长结合起来，在高考选才和今后成才的过程中，他就容易处于优势；相反，如果选定专业意向时“长”“短”不分或“长”“短”倒置，他就会在选才和成才过程中处于劣势。在这方面还有个量才定位的问题，这就是根据自己的知识水平、智力程度和其它条件，定一个报考升学自愿的适当高度，并在填报志愿顺序上拉开梯度，这样才能增大录取的可能性。

随着高校招生改革的深入，填报专业志愿的作用会越来越大，志愿指导工作也会越来越重要，愿这本《指南》在考生面临职业分工的重大选择时，能够有所裨益；愿这本《指南》能为学校、家庭和社会正确指导考生进行专业选择上有所裨益！

韩彦邦

一九八六年十一月

目 录

序.....	1
化学和化学工业的世纪.....	1
化学工程——化学工业之魂.....	5
一、化学工程学——国家的重点学科.....	5
二、厚基础、重能力——基础课、实验、实习介绍.....	8
三、化工开发研究设计优化的理论基础——专业课介绍.....	13
四、培养开拓型人才——选修课和第二课堂.....	17
五、化学工程与电子计算机.....	19
六、欢迎你报考化学工程专业.....	27
无机化学工程——化学工业之母.....	29
一、无机化工专业内容介绍.....	30
二、无机化工专业学习内容简介.....	42
三、无机化工专业对人才的要求及毕业生工作方向.....	45
四、热忱地欢迎你报考无机化工专业.....	46

有机化工——巧夺天工	47
一、有机化工的范畴.....	47
二、有机化工——巧夺造化之工.....	56
三、有机化学工业发展的历史概况.....	59
四、有机化工的三大支柱.....	62
五、有机化工专业人才的基本素质.....	83
专业分布一览表	85

化学和化学工业的世纪

十九世纪末人类认识的化合物仅1200余种。踏入二十世纪后，由于有机化学的飞速发展，1950年人类认识的化合物已达100万种。到了八十年代，人类认识的化合物超过了500万种。这500万种物质中的绝大多数已不再是造物主的恩赐，而是靠人的智慧和双手“自造”出来的。用化学界的术语来说，就是合成或转化生成的。当今世界上无数个化学实验室，每时每分都有新物质在诞生，化学又多了一个专门取代造物主的学科——现代合成化学。

要使新的合成物质造福于人类，仅仅停留在实验室制造显然是不行的，必须把科研成果转化为生产力。二十世纪中期以来，以天然气、石油为原料的石油化学工业起飞了，它把当代科学和其他工业的最新技术成就成功地用在自身的发展上，其发展速度超过了历史上任何一个工业部门。遍布世界各

地的化工厂日夜不停地生产着两万余种大宗产品，现代文明社会的所有经济部门和人类生活的各个方面都离不开化学工业（见表一）。

化学工业开辟了材料来源的新天地。这里要介绍的是人造高分子材料——塑料、橡胶、纤维、涂料、粘合剂、树脂，它们的产量已近亿吨。没有合成的耐腐蚀含氟材料，就无法获取浓缩铀；没有重量轻、强度高、耐热性能好的无机纤维和无氧高温陶瓷与金属制成的复合材料，也就不会有火箭、航天飞机的轻质耐热壳体。

表1 化工产品的用途

类别	化学工业提供的主要产品
农 业	肥料 农药 薄膜 农机轮胎 除草剂 植物生产剂 畜禽饲料添加剂
轻 工 业	酸 碱 树脂 橡胶 半导体 塑料 人造钻石 人造革
纺 织	碱 染料 化纤
机 电	电石 氧气 塑料 涂料 橡胶
采 矿	炸药 浮选剂 橡胶
交 通	轮胎 燃料油 润滑油
航 天	耐热 轻质复合材料 高能燃料 耐辐射材料
冶 全	焦炭 氧气 硫酸 碱

以橡胶为例，天然橡胶产量远远满足不了社会

的需求。制造一辆普通的载重汽车需橡胶240千克；一辆拖拉机约需橡胶100千克；一架喷气式飞机约需橡胶560千克；一辆28吨重的轻型坦克约需橡胶800千克；一艘大型军舰约需橡胶6800千克。而3000棵天然橡胶树占地30亩需5个劳动力一年一滴滴的收集，却只产胶1吨。在世界一年生产的1000万吨橡胶中，合成橡胶占了70%。而且天然橡胶只是一个品种，性质上也满足不了各种工业的要求。合成的丁苯橡胶是一种通用橡胶，可与天然橡胶混用，但更耐磨。丁二烯与丙烯腈共聚生成的丁腈橡胶特别耐油，可作飞机油箱。氯丁橡胶也耐油，耐热、且耐酸碱，用来制造电缆、电线包皮最好。顺丁橡胶耐磨性特好，专用来作为传动皮带、帘子布胶。丁基橡胶气密性好，又耐酸碱和溶剂，用来制作内胎、化工容器衬里很理想。乙烯和丙烯共聚制得的乙丙橡胶价格便宜，化学稳定性和电绝缘性远超过天然橡胶，它还有一个优良的性质是比水轻，是制作水上运输工具的好材料。

当你看到一件精致的工艺品，如象牙雕刻、微刻珍品时，会大声赞叹“巧夺天工”！但合成橡胶在产量、质量、种类和成本上超过天然橡胶，这难道不也是“巧夺天工”吗？另外具有划时代意义的有生物活力的人工牛胰岛素的合成，人造血管、食道、骨骼、心瓣、人工肾、人工心、人工肺、人造

子宫……的制成，这难道不是在与上帝竞争吗？真是超越天工！

即将开始的二十一世纪面临新技术革命的挑战，化学工业到那时也决不会是配角。它将会与技术革命的代表学科——计算机技术、遗传工程、航天工业等并驾齐驱，并在这些新兴学科的发展过程中作出重大贡献。

化学工程——化学工业之魂

化学工业从自然界存在的价值较低的原料——煤、石油、天然气及其它矿物出发，大规模地生产自然界很少或根本没有的物质，与其他工业相比，这正是化学工业奇妙无比之处。化学工程学主要是研究化工生产过程共同规律及理论原理的工程技术学科，并进而研究化工过程的开发、设计、管理和最优化。化学工程专业以化学工程学为主课，广泛用于化工、炼油、能源、冶金、轻工、食品及原子能等工业。

一、化学工程学——国家的重点学科

化学工业一般分为无机化学工业和有机化学工业。前者主要包括酸、碱、盐、化学肥料、稀有元

素的生产和电化学工业。后者主要包括基本有机原料、合成塑料、橡胶、纤维，以及燃料、溶剂、染料、药品、涂料等。与此相应在高等院校中设置了无机化工、有机化工、高分子材料、合成纤维等系或专业。化学工程学以及以它为主课的化学工程专业是研究什么的呢？我们知道生产上述产品的流程和设备是千差万别的，生产中所用原料，过程的温度、压力、催化剂等条件是千变万化的。化学工程学并不研究某一具体的产品或过程，而是抽出其共性，把各式各样的化学过程分成为数不多的单元操作来进行研究。主要的单元操作有：

流体动力过程——流体的流动及输送、流体中悬浮物的沉降过滤、物料的搅拌等。这类过程中，总有一定质量的流体以不同的速度流动。在中学物理课中，把质量和速度的乘积称为动量，故通称这类过程为动量的传递。

传热过程——加热、冷却、蒸发、冷凝等热交换操作。它们都遵循热量传递的共同规律。

传质过程——溶解、结晶、萃取、蒸馏、吸收、吸附、干燥等。

化学反应过程。

在中学未遇见过传质的概念。这里是指物质的传递和转移，物质由一相进入了另一相。如将一块高锰酸钾投入水中，高锰酸钾很快溶解，使得无色

的水变成紫色的透明溶液。我们说高锰酸钾由固（体）相转移到液（体）相。

把千差万别的化工过程划分成为数不多的单元操作，这种分类方法是极其科学的。它使我们能够花最少的时间和精力掌握化工过程的基本原理和主要设备。如果我们提高了某类设备的生产效率，强化了它的操作，或设计出新的合理结构，就可以迅速推广到使用这类设备的所有过程中去。这样可以用最小的代价取得最大的效益。

上述单元操作过程可再概括为四个字“三传一反”，即动量、热量、质量的传递和化学反应。化学工程学就是研究“三传一反”的基本规律，从理论上阐明其原理，是一门重点基础工程学科。

化学工程学广泛应用于化学、石油、冶金、能源、轻工、食品以及国防和尖端工业。而适应性广的化学工程专业毕业生可分配在上述企事业从事科学研究、设计、生产及技术管理，也可分配在设计研究院作技术开发、最优化及基础理论工作。

现在全国共有25所高等院校（其中11所是重点大学）设置了化学工程专业。并有硕士研究生点10个。博士研究生点8个。

将要投考高校的同学会问，化学工程专业适应性宽，是不是会象清凉油一样治百病，但百病都治不好呢？后面的介绍将会作出回答。