

PTGDXXZHYZHNC SH

《普通高等学校专业指南丛书》

多学科交叉的工程技术

——化工与轻工机械类专业

陈匡民 沈达德 朱家骅

5(3)

7577

(3)

577

四川教育出版社

《普通高等学校专业指南丛书》

多学科交叉的工程技术

——化工与轻工机械类专业

5(3)

陈匡民 沈达德 朱家骅

7577

主编 韩邦彦

副主编 刘盛纲 鄢国森 王建华 卢铁城

四川教育出版社

责任编辑 何伍鸣 胡宇红

封面设计 杨 林

版面设计 吴晓光

多学科交叉的工程技术

——化工与轻工机械类专业

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

渡口新华印刷厂印刷

开本 787×960毫米 1/32

印张 2.875 字数 42 千

1987年4月第一版

1987年4月第一次印刷

印数: 1—850 册

书号: 7344·733

定价: 0.58 元

内 容 简 介

这本小册子主要介绍机械工程的重要分支——化工与轻纺机械工程类各专业的培养目标、学习内容，以及今后所从事工作的性质与方向。对学习该类专业的学生应具备的基本素质亦作了扼要分析。重点介绍了“化工设备与机械”专业，其他专业（高分子材料加工机械、纺织机械、印刷机械、食品机械），只作一般性介绍。

本书主要供高中毕业生选报升学志愿使用，也可作为其他有志青年、高等院校、党政教育行政管理部门、各用人单位和高校学生参考。

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。

青年渴望成材，时代也在呼唤青年成材。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！

韩邦彦

一九八六年十一月

目 录

序.....	1
化工与轻纺机械的发展概况.....	1
学习化工与轻纺机械工程类专业应具备的基本素质.....	6
化工设备与机械专业.....	10
一、化学工业在国民经济中的地位.....	10
二、近代化工厂的特点及其对化工 设备与机器提出的要求.....	14
三、化工设备与机器的内涵.....	23
四、培养目标及工作范围.....	30
五、多学科交叉的边缘专业.....	32
六、知识结构及学习内容.....	35
七、化工设备与机械发展的新趋势.....	39
八、几点希望.....	42
高分子材料加工机械专业.....	44
纺织机械专业.....	55
印刷机械专业.....	62
食品机械专业.....	72
专业分布一览表.....	80

化工与轻纺机械工程的发展概况

化工、轻纺机械工程是横跨化工、轻工、纺织与机械工程领域的综合性工程学科,是与国民经济、国防建设和人民生活紧密相关的现代工程科学的一个重要分支,同时也是迎接新技术革命挑战的前沿阵地之一。

化工、轻纺机械工程的任务,就是不断地为化工与轻纺工业提供新技术、新装备,使之得以利用各种原料和能源,创造出种类繁多的新产品以满足人类不断增长的物质文明和精神文明的需要。

化工、轻纺机械在我国有着十分悠久的历史。据《天工开物》中记载,我们的祖先在一千多年前就会制作器皿以从天然矿石中制取化合物,制作简单的机械以从植物中榨取油料。从深井连续提升卤水的木制筒车在井盐的故乡四川自贡被发明,它对当时制盐业的发展起了重要的推动作用;黄道婆发明的纺车至今还在我国和东南亚的一些地区使用;古老的陶瓷技术对世界文明有着重大的影响;

四大发明中的活字印刷术和造纸术更是标志着我国古代印刷机械和造纸机械的辉煌成就。

随着人类社会的飞跃发展，社会生活的各个方面对化工、轻纺产品的要求越来越广、越来越高、越来越精。现代化工与轻纺工业的产品，种类之多不胜枚举，可以说从宇宙飞船到深海潜艇，从国防建设到衣食住行，从人类环境到人体的人工器官，无论哪个方面都离不开化工与轻纺产品，而这些产品必须通过相应的机器、设备来实现。因此随着化工与轻纺新产品的不断涌现，化工、轻纺机械亦经历了一次又一次的更新换代，不断地吸取数理力学、化学、材料科学、机械制造学、电子科学、控制理论和计算机科学等诸多学科的新技术、新成果，为化工与轻纺工业提供高度集约化、自动化的成套现代化装置。以年产45万吨的现代化大型合成氨装置为例，原料天然气以每秒数十立方米的流量自动进入系统，历经摄氏一千多度的高温转化反应器、每分钟数万转的高速离心压缩机、一百多个大气压的高压合成反应器等一系列机器与设备，并在其中发生从气相到液相、固相的一系列物理和化学变化，源源不断地输送出自动包装好的一袋袋尿素产品，仅仅一天的产量就需要长长的一列火车才能装运。象这样一个庞然大物，数百台机器、设备，成千上万个零部件，组成了一个有机的整体，人无须到现

场操作，整个生产完全由计算机集中控制；这就是化工机械对现代化生产作出的贡献。在轻工与纺织工业中，也有不少类似于此的大型现代化自动生产线。随着超声加工、激光加工等特种工艺日益广泛应用，尤其是智能机器人取代传统的机械手，开创了轻纺机械的新时代。由此可见，化工与轻纺机械是技术高度密集的工业，在很大程度上综合反映了一个国家的科技与工业水平，在我国四个现代化的建设中，也占有举足轻重的地位。

我国的化工、轻纺机械工业基本上是从解放后才开始发展的，经过了艰难曲折的道路，从无到有，今天已经形成了比较完整的生产、科研体系，活跃于四化建设的各个领域。有与能源开发和利用紧密联系的石油炼厂机械、石油化工机械和煤化工机械；有作为化学工业、制药工业、日用化工和合成材料工业基础的化工机械、高分子材料加工机械、塑料机械、橡胶机械、化纤机械；有为文化教育事业服务的造纸机械、印刷与装订机械；还有一大批与人民生活直接相关的制糖机械、制盐机械、粮油机械、食品机械、纺织机械、丝绸机械、制革机械、陶瓷机械以及制冷与空调工程等。可以预见得到，随着新技术革命时代的到来，装备新兴的材料工业和生物工程两大领域的任务也必将落在化工与轻纺机械工业部门。

我国地大物博，人口众多，资源丰富，市场广阔，发展化工与轻纺工业的条件十分优越。然而应该看到，由于我们的起点低，原有的工业基础比较薄弱，我国化工与轻纺工业与世界先进水平相比还存在很大差距。譬如，工业发达国家的化肥施用量已经达到每亩约15公斤，日本高达25公斤，化纤产量已经超过天然纤维的产量。而我国的化肥施用量每亩还不到10公斤，人均化纤消费量仅及世界人均消费量的十分之一，而且主要的生产装置还依赖于国外进口，这与我们这个十亿人口的大国是极不相称的。党和政府对此十分重视，已经制订了引进、消化、最后达到独立自主地发展我国化工与轻纺机械工业的战略措施。振兴我国的化工与轻纺机械工业，赶上和超过世界先进水平，是我们这一代青年责无旁贷的光荣使命。

为了适应现代化对化工、轻纺机械工程类建设人材的需要，我国普通高等工科院校普遍设置了该类专业，担负着为化工、轻纺机械工业培养高级工程技术人员的使命。现有该类专业的院校全国共58所，其中19所设有硕士点，4所设有博士点。

化工、轻纺机械工程类在五、六十年代设置的专业分得很细，专业面比较窄，这对于当时国家建设急需人材，要求工程技术人员以最短的时间适应各领域的建设需要，是发挥了重要作用的。但是随

着科学技术的发展，各个学科的相互交叉，彼此渗透越来越突出，过窄的知识面将难于满足现代化建设的要求。因此近年来国家教委对原设置的专业作了大幅度调整，将一些相近的专业合并，加强共同的基础，拓宽知识领域。化工、轻纺机械工程类的现有专业是：

1. 化工设备与机械(包括调整前的化工机械、轻化工机械、化工机械设计、石油机械、石油化工机械、炼油化工机械、石油炼厂机械、煤化工机械)；

2. 高分子材料加工机械(包括调整前的高分子材料加工机械、高分子材料成型机械、塑料机械、橡胶机械、橡塑机械)；

3. 纺织机械(包括调整前的纺织机械、化学纤维机械、丝绸机械)；

4. 印刷机械(包括调整前的印刷机械、印刷与装订机械)；

5. 食品机械(包括调整前的食品机械、食品及包装机械、食品装备工程、粮食机械、粮油机械)。

该类专业学生毕业后，主要从事化工机械或轻纺机械的研究、设计、制造或企业部门的技术管理工作。

学习化工与轻纺机械工程类 专业应具备的基本素质

化工与轻纺机械是机械工程的一个重要分支，因此它们与机械工程的其他多数分支的基础基本相同，这类专业的主干科都是机械学和设计工程学。机械学是以工程力学为基础，研究机构学、机械传动、机械动力学、机械结构强度、摩擦学、机械设计理论和试验测试技术等方面理论技术的学科；设计工程学是研究优化理论、可靠性理论、设计方法和价值分析方面理论技术的学科。

这类“工程”的主体是设计。所谓“设计”是指创制各种事物的一种活动过程，也包括思维过程。而“工程”这个词“Engineering”来源于拉丁语“Ingenerare”，其原意就具有创造的意思，所以“设计”是一切工程的核心。

设计的历史几乎与人类的历史是同龄的，但自觉的“设计”开始在十五世纪后半时的洲欧文艺复兴时期。那时，建立了科学技术与数学密切的联系，人们开始认识到以数学方式表达研究结果是知识最

完善、最有用的形式，也是设计最好的方法。十七世纪伟大的物理学家牛顿用数学公式表达了三大定律，而力学恰恰是研究运动规律的科学之一，因此力学与数学的结合奠定了工程设计的基础。随着科学技术的迅速发展，数学方法向各学科的渗透，使得近代的设计方法与数学的关系越来越密切，越来越重要。所以学习“工程”类的专业，对数学要求具有坚实的基础和浓厚的兴趣。同时工程设计是一种创造，要求学生具有较强的形体思维，即空间想象力，要有开拓精神。那种“书呆子”型，一切只能重复、抄袭的人是很难学好工程类专业的。

化工、轻纺机械由于服务的工程对象不同，也就是说化工、轻工、印刷等产品的类型、性能千差万别，各具特色，那么生产这些产品的机器、设备必然要求具有不同的功能与特点。因此从知识结构来说，除了学习机械工程的共同基础外，不同专业还必须针对相应的工程对象兼学有关学科的基本知识。譬如，化工设备与机械专业，必须兼学化学工程学、流体力学、工程热物理等学科方面的知识；纺织机械专业要兼学纺织和缫丝工艺等课程；食品机械要兼学食品及包装工艺、营养学等等。

再者，近代工业逐渐趋向大型化、连续化、自动化，所以这类工程专业还必须懂得有关自动控制原理、电力拖动、数控技术、计算机技术等等。

整个自然界本质上是一个相互联系、相互制约的整体，人类对自然界某一方面的研究愈深入，就愈感到各种事物之间相互影响的密切性，愈感到有综合掌握有关科学成果的必要。各学科的相互交叉渗透已成为现代科学发展的必然趋势，所以同学们在中学学习期间要多涉猎各个领域的知识，尽可能扩大知识面，并且要善于综合、归纳和分析。

机械类专业毕业生，主要从事于机械行业的研究、设计、制造工作，是直接为生产服务的，因此这类工程专业除了学习有关理论基础外，还特别重视工程实践与实验技术。因为实践是检验真理的唯一标准，一台机器研究、设计并制造出来以后，功能是否优良、是否经济合理，只有通过生产实践的考验才能得出结论。成天坐在办公室画图、计算，不到现场收集数据、不亲自动手装拆机器，就不可能掌握影响机器、设备性能的内在规律，也就不可能设计出优良的产品。因此学习工程类专业，不仅要有良好的身体素质，并且应有较强的动手能力和坚强的毅力。

当然，上述的这些基本素质，不是天生的，也不是在中学阶段就能完全具备的，关键在于“确定目标、加强培养、严格要求”，而这往往主要取决于学生本人的自觉性。俗话说：“百分之一的天才，百分之九十九的勤奋。”有理想、有志气、有毅力献身