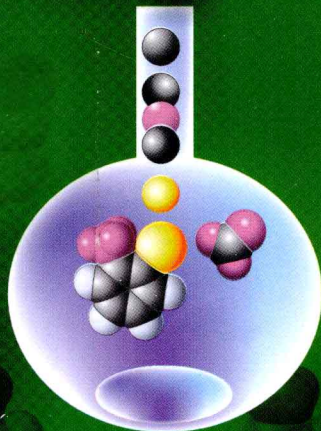
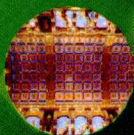


柳一鸣 主编

人类生活 化学与



HUAXUE YU RENLEI SHENGGUO



化学工业出版社

化学与人类生活

柳一鸣 主编

易健民 侯朝辉 副主编



化学工业出版社

·北京·

本书以化学知识为主线, 以与人类生活密切相关的环境、能源、材料、生命、营养、药物、健康以及人类生活社会中的热点问题为载体, 将化学与生物、物理、地理、营养、药学、医学等学科的知识有机地融为一体, 深入浅出地介绍了化学与人类生活、社会发展的关系, 说明学科的相互渗透、交叉和融合以及科学发展的内在规律, 具有很好的趣味性、启发性、知识性和实用性。力求能进一步激发学生兴趣和求知欲, 开阔视野, 丰富思维和想象力, 培养其创新精神和能力, 提高了科学素养和人文素养、引导他们关心环境、关心自然、关心生命、关心社会。

本书既可作为高等学校的人文素质课程教材, 也可作为中学教师的教学参考书或社会各界人士了解化学与人类生活、社会发展关系的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

化学与人类生活/柳一鸣主编. —北京: 化学工业出版社, 2011.7
ISBN 978-7-122-11619-2

I. 化… II. 柳… III. 化学-普及读物 IV. 06-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 122886 号

责任编辑: 旷英姿

装帧设计: 王晓宇

责任校对: 宋玮

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: 三河市延风印装厂

710mm×1000mm 1/16 印张 16 $\frac{3}{4}$ 字数 333 千字 2011 年 8 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: 35.00 元

版权所有 违者必究

序

笔者作为一个高校的文科教师，面对化学学科可谓完全是外行，但我在阅读柳一鸣主编的《化学与人类生活》一稿时，被深深地吸引了，感到这部书给我打开了一片知识的新天地、新境界，获益良多，其中给我留下了三点特别深刻的印象。

其一，化学与我们普通人的日常生活密切相关。一般人也许会认为（常识似乎就是如此）化学是专门学问，只是专门从事化学研究、化学教学和化工生产的人们需要了解和掌握的东西，与我们普通人没有太大关系。读了《化学与人类生活》，你就会知道，上述一般人的看法（即常识）是并不正确的，实际上化学与我们普通人的日常生活密切相关，我们应该自觉地去关注它、了解它、学习它乃至在一定程度上研究它，并努力使化学知识的基本成为我们整体知识结构中重要组成部分，成为人文和科学素养中的有机组成要素。

其二，化学不但是是一门古老而实用的学科，而且它与我们当下及未来的生活、生存、发展紧密相联系，甚至比以往任何时候都更为紧密。例如，当今社会人们关注的食品和药物安全问题，是近年来全球性的热点问题，它是关涉到人类的生活、生存、发展的大问题。《化学与人类生活》中就“食品安全”、“食品添加剂”、“转基因食品”、“绿色食品”和“抗生素”、“激素”、“毒品”等问题，分别从化学的角度在第六章“化学与食品安全”和第七章“化学与药物”中进行了解析。这不但充分体现了化学与现代生活密切相关，也显示出编著者具有自觉关注社会、贴近现实生活、积极追踪学术前沿的眼光和境界。

其三，行文深入浅出，全书图文配合。这样使得非专业的普通读者也容易读懂，读起来很轻松。全书以通俗的文字叙述为主，配以适当数量的图片，图片采用的数量把握较好，避免了某些书因图片过多而致喧宾夺主的偏颇。总之，这部书除了知识性、学术性外，还有很强的趣味性、可读性。

柳一鸣教授是我多年的同事和朋友，他为人一贯真诚、实在、低调；他治学、从教亦如他的为人，可以用认真、勤恳、扎实三个词语来进行概括。这部书就是他治学、从教认真、勤恳、扎实的结晶与见证。我为他这部书即将出版而感到由衷高兴，很乐意写下了上述的读后文字。

余三定

2011年6月12日于岳阳市南湖畔

前言

著名物理学家普朗克（M. Planck）先生曾经指出：“科学是内在的整体，它被分解为单独的学科不是取决于事物的本质，而是取决于人类认识能力的局限性。实际存在着从物理到化学，通过生物学和人类学到社会科学的链条，这是一个任何一处都不能被打断的链条。”自然界是人类社会本源，社会现象是一种高级的自然现象，它们之间有着本质的联系，必然可以找到某种共同规律的这种共性的统一描述方式。但在人类发展的早期阶段，限于人类的认知水平，用“自然科学”和“社会科学”分别来进行规律描述和研究。随着社会发展和科技进步，自然科学和社会科学的相互渗透、交叉和融合也日益增多，这不但充分证实了普朗克先生早期的科学论断，也说明自然界与人类社会有着本质的内在联系，更体现了人类认识水平的不断提高、科技进步、社会发展。

人的思维是个整体。逻辑思维是这个整体思想的基础，而形象思维则是这个整体思维的主要创新源泉。有人认为：“科学家用概念来思考，而艺术家用形象来思考。”其实，这是一种误解。一个伟大的科学家，不但有高度严密的逻辑思维，同时也一定有高度开放的形象思维。同样，一个伟大的艺术家，不但有高度开放的形象思维，也一定要有高度严密的逻辑思维。逻辑思维与左半脑密切相关，形象思维与右半脑密切相关，左右半脑的差异，正好相互补充，相互渗透，相互支持，不可分割，浑然一体，相得益彰。若人为地将科技教育与人文教育割裂，文理分家；重理工轻人文，学理工的不知人文，学人文的不知理工。就是所学的专业，内容也很狭窄，这势必严重地妨碍、制约、损害、扼杀人的本性、思维、创造，影响人的全面发展。

构成人的素质的基本要素是知识和能力。人的素质提高，既要表现于知识的增长，又要表现出能力的提高。知识是主体从精神上对客体的把握，是人脑通过感觉、知觉、表象特别是概念等形式对客体的现象、本质规律的反映，它包括感性和理性知识。而能力是指作为主体的人所具有的把握客体的力量，它包括认识能力和实践能力。能力的形成和发展不仅仅只取决于知识，还依赖于其他多种因素，是主体多方面的综合。因为，科学认识不是孤立的个人活动，它需要具有社会活动和组织协调能力等各方面，单靠知识的积累是远远不够的。科学知识理论体系中蕴藏着丰富的辩证法思想和逻辑思维的规则和方法，科学知识形成的历史过程即科学发现和发明的过程都是知识创新的过程，其中既包含着丰富的探讨问题、

解决问题的创新精神和方法，又充分体现了知识和能力的高度统一。

综上所述，无论是科学的发展，还是人的思维能力的培养和人类素质的提高，都要求我们必须对学科进行交叉研究和交叉教育，不但实现其概念、理论和方法的交叉，思想的融合，功能的互补和层次的交错，并从知识、精神和行为三个方面进行科学教育和人文教育的融合。正是基于这种想法，作者从 2001 年开始，在大量收集、整理、研究有关素材的基础上，以化学为题，结合当今人类社会生活中的环境、能源、材料、营养、药品和食品安全等热点问题，向全校学生开设了“化学与人类生活”讲座，通过对讲稿的内容进行了不断的积累和修改，逐渐形成的此书。

本书既可作为高等学校非化学专业的人文素质课教材，也可作为中学教师的教学参考书或广大青年的科普读物。

本书由湖南理工学院柳一鸣主编，易健民、侯朝辉副主编，何节玉、周宁波、钟明参编。在书稿的文字修订和图片整理过程中，得到了李龙、王伟、黄义华、寻中华和李红亮的大力支持。由于内容涉及面太广、作者水平有限，在编写过程中一定还存在许多不当之处，敬请各位专家学者批评指正。

编者
2011 年 5 月

目录

第一章 化学的任务与作用	1
第一节 概述	1
第二节 化学在现代社会中的作用	2
一、化学与人类的衣食住行	3
二、化学与工、农业生产	4
三、化学与国防建设	5
第三节 化学在未来社会中的作用	5
一、环境资源开发和利用	6
二、推动材料科学发展	7
三、化学解决人机融合	9
四、人类生存质量和生存安全	10
第四节 化学科学发展的总趋势	11
一、微观与宏观相结合	11
二、静态与动态相结合	12
三、简单与复杂的结合	13
参考文献	13
第二章 化学与环境	15
第一节 环境问题概述	15
一、环境问题的产生	16
二、环境面临的挑战	18
三、环境科学的形成	22
第二节 水污染	24
一、水污染的来源	24
二、水污染的危害	28
三、水污染的防治	29
第三节 大气污染	31
一、大气污染的来源	32
二、大气污染的危害	33
三、大气污染的防治	37
第四节 土壤污染	38

一、土壤污染的来源	39
二、土壤污染的危害	40
三、土壤污染的防治	42
第五节 绿色化学与技术	44
一、绿色化学与技术的产生	44
二、绿色化学与技术的内容	45
三、绿色化学与技术的发展	48
参考文献	49
第三章 化学与能源	50
第一节 概述	50
一、能源简史	50
二、世界能源现状	52
三、我国能源现状	54
第二节 常规能源	56
一、煤	56
二、石油	61
三、天然气	64
第三节 新能源	68
一、太阳能	68
二、核能	72
三、氢能	81
四、生物质能	84
五、风能	87
六、海洋能	88
七、地热能	88
第四节 未来能源的发展	90
参考文献	91
第四章 化学与材料	93
第一节 材料概述	93
一、材料的发展史	93
二、化学与材料	95
三、材料的分类及特点	95
第二节 金属材料	96
一、金属概述	96
二、常用金属材料	97
三、新型合金材料	101
四、金属功能材料	101

第三节 非金属材料	104
一、玻璃	104
二、陶瓷	105
三、非金属功能材料	108
第四节 高分子材料	115
一、高分子概述	116
二、合成塑料、合成橡胶及合成纤维	119
三、功能高分子材料	121
四、生物医用高分子材料	122
第五节 复合材料	124
一、定义、分类及命名	124
二、复合材料的发展和应用	125
参考文献	126
第五章 化学与营养.....	127
第一节 化学与生命	127
一、生命的起源	127
二、生命早期的化学进化过程	128
第二节 营养素	130
一、水	130
二、糖类	131
三、脂类	134
四、蛋白质	138
五、维生素	144
六、矿物质(无机盐)	155
第三节 营养与饮食	164
一、营养与人体健康	164
二、营养平衡	166
三、饮食与防癌	169
参考文献	171
第六章 化学与食品安全.....	172
第一节 食品安全	172
一、食品安全现状	172
二、食品安全对社会经济的影响	174
三、化学品污染是食品安全的隐患	174
四、化学家的任务	175
第二节 食品添加剂	177
一、食品添加剂的概况	177

二、食品添加剂的利弊	179
三、食品添加剂的安全使用	182
第三节 转基因食品	183
一、转基因食品概况	183
二、转基因食品的种类	185
三、转基因食品的利与弊	186
第四节 绿色食品	188
一、绿色食品的基本知识	188
二、绿色食品标准体系	191
三、发展背景	193
四、发展历程	194
五、发展现状	195
参考文献	196
第七章 化学与药物.....	197
第一节 药物化学简介	197
一、药物化学的形成	197
二、新药的研发技术	199
三、药物化学展望	200
第二节 药物基本概述	201
一、药物的定义与发展	201
二、药品的分类	202
第三节 抗生素、激素	204
一、抗生素	204
二、激素	209
三、安全、合理用药	213
第四节 毒品	216
一、毒品的定义和分类	216
二、毒品滥用产生的危害	218
参考文献	219
第八章 化学与生活.....	220
第一节 烟酒茶化学	220
一、烟化学	220
二、酒化学	222
三、茶化学	227
第二节 化妆品化学	231
一、化妆品定义和分类	231
二、化妆品的有效成分	236

三、化妆品的副作用	238
第三节 服饰品化学	241
一、服饰品的概述与分类	241
二、服饰品的原料和作用	243
三、服装中的有害物质	244
第四节 洗涤剂化学	248
一、洗涤剂的定义和分类	248
二、洗涤剂的主要成分和作用	250
三、洗涤剂的危害及防护	254
参考文献	257



第一章 化学的任务与作用

化学在现代社会中是一门中心的、实用性和创造性的科学。在人类多姿多彩的生活中，化学可以说无处不在。著名的有机化学家、诺贝尔奖获得者伍德沃德(R. B. Woodward)说过：化学家在老的自然界旁边又建立起了一个新的自然界。这充分表明化学在人类社会发展和进步中起着举足轻重的作用。

第一节 概 述

化学的历史很长，人类的化学活动在有历史记载以前就开始了。我国著名化学家唐敖庆先生曾经说过：化学是总管物质在原子、分子层次变化的学科。也就是说，化学是一门试图从原子、分子层次上了解物质的性质和物质发生反应的学科。这里所说的物质既包括无机物，如地球上的矿物、空气中的气体及海洋中的盐和水，也包括有机物，如糖、蛋白质、纤维素等；既包括自然界中存在的物质，也包括人类创造和研究的新物质。因此，从这个意义上讲化学所研究的对象包罗万象。化学工作者的任务，从宏观上来说就是研究、改造、建设自然界；从微观上来讲就是在分子、原子水平上研究物质变化。

自从化学科学诞生以来，渐渐形成了无机化学、有机化学、物理化学、分析化学等少数几个分支学科。随着研究的不断深入、细化，又产生了一些新的分支。但随着问题研究的深入，许多其他学科的问题的解决也需要化学的帮助，许多化学问题的解决也需要其他学科的帮助，这导致各学科间不断交叉、融合，从而产生了一些新的学科。化学与其他学科的关系见图 1-1。

随着化学科学的不断发展，它与工业、农业、电子、信息、计算机、生物、药学、环境、工程、地质、冶金、物理等各个学科间的关系越来越紧密。特别是 20 世纪 60 年代以来，化学学科的结构及其与相邻学科之间的关系已发生了根本的变化。物理学提供了先进的测试手段，使化学的实验手段和方法大为扩展。在计算机科学的帮助下，使计算化学在化学研究中的比重越来越大。

化学科学不但使人类由古代穴居人的野蛮生活进化到现代高度文明和谐的环境中，更使人类社会的文明进步和人类生存环境及质量有了翻天覆地的变化，向着一个人人类向往的方向发展。同时社会的进步和发展以及其他学科的不断进步又反过来

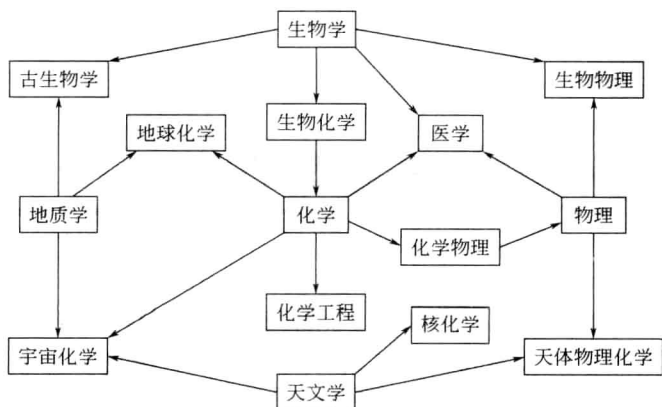


图 1-1 化学与其他学科的关系

促进了化学学科的进步和发展，也对化学提出了更多的问题和更高的要求。或者说赋予了化学学科更新和更深的内涵，使化学成为了现代社会的一门中心学科。

在我们周围的物质世界到处都充满着化学制品和化学材料，人类进步的物质基础是天然和人造的化学物质。但是，随着社会的发展进步，人们的环境意识不断加强。我们常常听到：环境破坏的原因是“有毒物质”或者说“化学污染”。使人们对化学有“谈虎色变”之感，很难听到关于化学在人类生活中起到核心作用的声音，甚至失去了对它的信心，使许多年轻人不愿去从事有关化学的学习和研究，这势必会阻碍化学学科的发展和社会的进步。

事实上，化学的历史贡献是巨大的。我们可以试想：如果没有哈伯的合成氨化学固氮法，世界总人口由 20 世纪初的十几亿发展到现在的七十亿以上是非常困难的；同样，如果没有磺胺药、青霉素、链霉素等许多药物的化学制备方法，人类预期寿命的空前提高也是不可能的。就知识本身而言，化学只不过告诉人们，物质的性质与用途，如何操作和使用全在于人类自己。任何事物都有它的两重性，例如：火给人类带来了文明，而使用不当也会给人类带来灾难，但我们不能因此而不使用火了，而只能采用多种手段和技术来解决火的负面影响。化学也不例外，它给人类带来了巨大的物质财富，但如果使用不当也会造成一些负面影响。现在，人们在利用化学吃饱、医好、穿好等等之时，却只记住了化学的负面影响，并将人类自身操作和使用不当之错归罪于化学，这是非常不公平的。

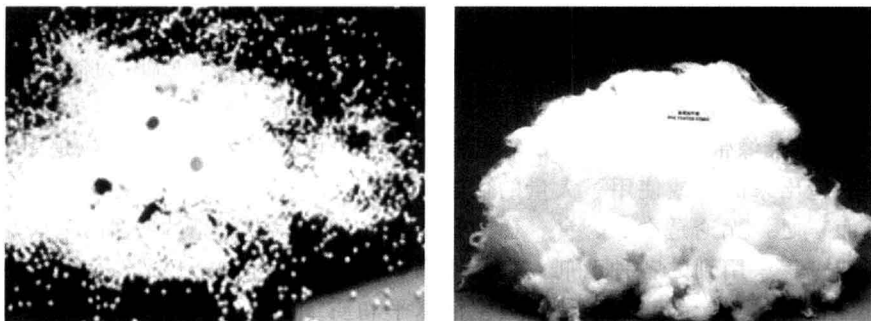
第二节 化学在现代社会中的作用

化学是一门古老而实用的学科，但在现代社会，它又是一门富有创造性的中心学科。它不但使人类由古代穴居人的野蛮生活进化到现代高度文明和谐的环境中，使人类社会的文明进步和人类生存环境及质量都有了翻天覆地的变化。同时，也使

它和人类社会的关系越来越密切，使人类生活的各个方面以及社会发展的种种需要都与化学息息相关。

一、化学与人类的衣食住行

人们的衣着原料有毛、丝、棉、麻和皮革，但也有大量的人造纤维和合成纤维（图 1-2）等，并且在其制造和纺织过程中都用了大量的化学品，如棉、麻、丝绸和皮毛的处理、着色、加工都有化学的功劳。在其处理过程中大量地使用了染料、软化剂、整理剂、洗涤剂、干洗剂、鞣剂、加脂剂、光亮剂、漂白剂等各种助剂。特别是从 20 世纪初以酚醛橡胶、尼龙和氯丁橡胶为开端的三大合成材料发展的塑料、纤维、橡胶三大高分子材料迅速地进入了人们的日常生活。合成纤维（如涤纶、棉纶、腈纶）以超过羊毛和棉花成为纺织业的主要生产原料；合成橡胶（如氯丁橡胶、丁腈橡胶、顺丁橡胶、丁苯橡胶、异戊橡胶）的性能和产量已超过天然橡胶。世界年产合成橡胶 1200 万吨、合成纤维 1500 万吨、塑料 6000 吨，这三大合成材料其体积总产量已超过全部金属的产量。故 20 世纪被称为聚合物时代。



(a) 尼龙66树脂

(b) 涤纶短纤维

图 1-2 合成纤维

在粮食、瓜果、蔬菜、酒、饮料、肉类等的种植、过工过程中都使用了大量的化学品，如肥料、农药、发酵剂、碳酸气、保鲜剂、饲料添加剂等。事实上，在我们的食物中不可能除去“化学品”，可以说世界的每一种物质都是由化学品构成的。无论是动植物的发育和生长，还是食物保护（防腐剂、包装、储藏）或者是水和空气的净化和处理，以及符合人类生存的卫生和营养标准的建立和监督都离不开化学知识。

在住房、装修和家庭陈设品等材料中，除了天然的木材、沙石外，钢铁、水泥、玻璃、陶瓷产品、地毯、空调机、灯具、电源、卫生用品和各种装饰材料等也都用了大量的化学品，如冶炼钢铁用的助剂，水泥的不同化学组分，烧结陶瓷的二氧化硅、氧化铝，制造玻璃的不同配料，地毯的原料，塑料和橡胶制品等。现代化的高层建筑中，水泥、钢材、陶瓷、玻璃乃至各种建筑装饰材料都可以说是化学制品；从卧室到客厅，从厨房到浴室，从家具到餐具，从照明到彩电、冰箱、洗衣

机、空调及计算机无一例外都离不开化学制品。

汽车、飞机、火车、摩托车、自行车等交通工具需要钢铁、合金、塑料、橡胶、合成纤维、皮革制品……以及在整个制造过程中所使用的各种助剂均为化工产品。无论是汽车、火车、还是飞机，它们身上的每一件东西几乎都是化学加工的产品，金属和涂料是显然易见的。在一辆现代的汽车中，塑料的用量（一辆小车占230kg之多）是非常大的，尤其是特种塑料的选用（质强和量轻、耗油少）。又如轮胎的橡胶是经过硫化才变得坚韧和实用。蓄电池、钢化玻璃、燃油和润滑剂都有化学添加剂，使其具有防爆等性能，尤其是现代汽车的排气系统中还装有催化转化器，它们是用铂、铑和其他物质将一氧化氮、一氧化碳和未燃尽的烃类化合物转化为较低毒性的化学物质。事实上，在机动车工业中就有大量化学家参与研究和开发。如美国的三大汽车制造商的研究室中化学家的数量最多，他们主要研究如何使燃料燃烧完全而减少污染；设法用现代塑料来代替金属；试图改变车辆的上漆方法和免用溶剂，获得漂亮而耐用的外观；设法改进蓄电池，使电动汽车得到较好的发展等。至于飞机则无论是材料还是燃料，它都要求使用特殊的化学品。太空飞行的各种材料就更是如此。

另外，在人们生活中所观察到的各种文化用品及电视摄像所用的器具和材料，如纸、印刷品、电视机、照相机、胶卷、眼镜、望远镜、收音机、随身听、乐器、唱片、录音/录像带、VCD、CVD等在制造过程中均需用大量化学品或是用化学品为原料制造出来的，或使用了大量的化学助剂。

总而言之，无论是在衣、食、住、行、看、听过程中所用的各种原料，还是器具的制造过程中用到的各种助剂，都是用高新技术组合和制造出来，而每一种助剂均为一种精细化工产品。化学给人类生活水平和质量的提高，给现代物质文明的进步所做的贡献是我们大家有目共睹的。

二、化学与工、农业生产

化学在工业生产中占有着举足轻重的地位，无论是石油化工、机械、电子、冶金、钢铁、地质勘探、轻工业、纺织、医药卫生、国防工业无一例外的都与化学有关。同时各种行业又都需要能源和资源，而各种能源和资源的开发利用更需要化学家的积极参与。无论是煤的高效利用和清洁化，天然气和石油的开采、利用，还是核能和新能源的研制以及各种材料的生产，都离不开化学工作者。

化学工业在世界经济发展中占有相当重要的地位，它是国民经济的重要支柱产业，是很多国家的基础产业和支柱产业。化学工业的发展速度和规模对社会经济的各个部门有着直接影响。目前，世界化学品年总产值已超过15000亿美元。石油化工的产品有3000多种涉及国计民生的各个部门，如轻工、纺织、医药、农药、机械、电子等领域。20世纪世界乙烯生产能力达5000万吨/a，30万吨/a乙烯生产装置已超过100套。大规模集成以成为发展趋势，它是石油化工发展的100年。

农业要大幅度增产，农、林、牧、副、渔各业要全面发展，很大程度上要依赖

于化学学科的成就。据有关方面统计：1999年世界人口已达60亿，2010年将突破70亿大关，预计2025年世界人口将达80亿。到2050年，全球人口将再增加22亿。我国人口1995年已达12亿，预计2020年将达14.5亿。地球人口将以每秒2.6人的速度增加，其中发展中国家的人口增长尤其迅速。目前，世界上82%的人口即57亿人生活在发展中国家和地区。非洲大陆地区的国家人口增长速度高居全球之首。到21世纪中叶（2050年），非洲地区总人口将接近20亿，为目前的两倍。靠什么来养活这么多人？除增加食物产量，靠改良品种和扩大耕地面积外，要提高单位面积内产量及粮食质量。而解决这一问题的唯一途径是依靠科学。首先是优良品种的培养，如把高产量的植物基因转入到粮食作物中来，这是解决人类食物的最有成效的途径之一。其次是化肥、农药、植物生长激素和除草剂等化学产品，它们不仅可以提高产量，而且也改进了耕作方法。另外，农、副产品的综合利用，合理储运也需要化学知识。

三、化学与国防建设

世界需要发展、人类渴望和平。但是一旦战争爆发，人民都希望拿起武器，进行防御、反击，直到战争胜利。化学在武器进攻和防御两方面都发挥着重要的作用。从中国古代发明的黑火药到丁·威尔勃兰德的TNT炸药，都是通过化学反应产生大量的热和气体而导致爆炸的，但核反应的爆炸虽然也伴随着大量的热和气体产生，但其能源来源是核反应，同时大量的辐射作用对人和动物具有杀伤力。

现代武器和弹药的生产，均包含着相当多的化学研究成果。如美国的F16战斗机和B2轰炸机以及俄罗斯的潜艇均有防雷达作用。美国攻打伊拉克的电站所使用的石墨炸弹使其城市的电力完全瘫痪。从二次世界大战中使用的毒气到越南战场上使用的细菌以及本·拉登使用的炭疽（病毒），这些事例都充分说明化学在近代军事上起到的巨大作用，故美国的西点军校都开有化学专业必修课，美国的军队所有部门都有计划的支持相关领域的化学研究工作，这些都说明化学在国防军事上的重要性。

综上所述，化学与人民生活的各个方面、国民经济的各个部门以及尖端科学、技术的各个领域都有着千丝万缕的联系。它既是一门重要的基础学科，也是一门实用性、创造性的中心学科。它既是化学工作者所必须具备的专业知识，也是现代人在社会生活所必须具备的知识。因此对于它的普及既是科学发展的要求，也是社会发展和人类生活的需要。

第三节 化学在未来社会中的作用

20世纪的化学科学无论是在保证人们衣食住行需求，提高人民生活水平和健康状态，还是国民经济的各个部门以及尖端科学、技术的各个领域等方面都起了重大作用。那么，在未来社会发展中，化学又将起到哪些作用呢？如要解决好人口、

环境、粮食、资源、能源等人类生存的难题，必须要依赖各个学科的协同。但是无论如何，总是要依靠物质基础。那就要优化资源利用，更有效地控制自然的和人为的过程，提供更有效、更安全的化学品。在这些方面未来化学将仍然发挥着重要的作用。

一、环境资源开发和利用

随着社会的进步和发展，许多新的世界性问题也不断涌现，如发达国家还在使用矿物燃料，发展中国家的森林还在不断被沙漠侵蚀。21 世纪，许多大型经济实体仍需将煤作为燃料。人类活动引起的问题，如 CO_2 、煤烟、甲烷等对大气影响逐渐加剧，使地球温度不断提高。这都需要人类在生活过程中进行不断调整，一系列技术性保障措施基本上都与化学有关，这些措施将可以改变地球环境，使其适合人类的居住。首先，有很多有效的措施都可以减少 CO_2 的排放量，如用高效柴油代替汽油、开发高效燃料电池、利用太阳能和风能、加大核能发电等。另外，增加开发绿色工艺的投资，可以减少工业污染。不过，投资强度是在管理和政策层面上，实施是局部的，但环境问题是全球性的。

在 21 世纪，化学在能源和环境产业中也大有可为。目前环境治理问题已经刻不容缓。对于防治大气和水污染以及处理污水，化学不但有用武之地，而且还有解铃还须系铃人的关系，化学界已对绿色工艺十分重视。环境问题在很大程度上也与能源结构密切相关。

当前的能源结构是不可能持续很久的。利用太阳能发电和制氢以及回收 CO_2 ，都是化学与有关学科需要一起解决的重要问题。在能源和环境产业中，电化学在解决化学能源问题和催化化学在发展绿色工艺方面都将起到极为重要的作用。

化学在能源和资源的合理开发和高效安全利用中起关键作用，经过 20 世纪竭泽而渔的开采以后，人们开始醒悟到能源的开采和利用必须基于国情，贯彻可持续性发展的原则。虽然在 21 世纪初期，我国重点能源仍然为煤炭（包括煤层气转化）、天然气和石油等能源。但上述这些不可再生的能源将在 100 年后变得稀缺，必须提早节约和保存，并为后代作好利用新能源的准备。况且它们已经成为 20 世纪人类影响环境的主要因素。因此，必须制订适合我国国情的、有步骤地开发利用能源的计划。

第一，要研究高效洁净的转化技术和控制低品位燃料的化学反应，使之既能保护环境又能降低能源的成本。这不仅涉及化工问题，也涉及基础化学问题。例如，要解决煤、天然气、石油的高效和洁净转化，就要研究它们的组成、结构、转化过程中的反应，研究高效催化剂，以及如何优化反应条件以控制过程等。

第二，要开发新能源。新能源必须满足高效、洁净、经济、安全的要求。太阳能以及新型的高效、洁净化学电源与燃料电池都将成为 21 世纪的重要能源。除已经有研究基础和生产经历的上述能源以外，寻找更新型的能源（例如天然气水合