

中国科普原创经典

走近化学 | ZOUJIN HUAXUE |

化学是这样的一门科学：茫茫宇宙中浩瀚的物质世界，在化学家看来，不过是千百万种化合物的存在与组合，而且是由为数不多的几十种常见元素所组成的。

化学是这样的一门科学：它与其他学科和新技术的发展提供了必要的物质条件，但在社会对新技术成就的一片赞扬声中，它却甘于默默无闻。

洪啸吟○著

光照下的 缤纷世界

——光敏高分子化学的应用

GUANGZHAO XIA
DE BINFEN SHIJIE
GUANGMIN GAOFENZI HUAXUE
DE YINGYONG



CBS 湖南教育出版社

第一辑

走出混沌——近代化学的历程
点石成金——神奇的碳
病魔克星——药物化学漫谈
挑战人脑——计算机在化学中的应用
电世界的奇葩——话说电化学
平衡生命的砝码——微量元素与健康
从宇宙大爆炸谈起——元素的起源与合成
青铜·古塞·金丹术——古文物中的化学奥秘

第二辑

走出极冬天——核化学与人类生活
守卫绿色——农药与人类的生存
宇宙·地球·生命——化学家眼里的生命
科学发现真伪辨——现代化学史上的重大事件
没有生命的感官——化学传感器揭秘
被扭曲的反应式——化学与战争
光照下的缤纷世界——光敏高分子化学的应用
重燃被弃的金字塔——化学如何变废为宝

第三辑

追求「第一原理」——从理论化学到分子设计
分子智能化精想——超分子化学与化学信息论
可爱的对称——化学家眼中的对称性
唤醒沉睡的蓝色——海洋化学揭秘
永存的视觉——走进感光化学世界
现代化的基石——化学与新材料
神奇的预测——趣谈量子化学
五彩缤纷——高分子世界漫游
纳米液滴里的世界——奇妙的微乳液

走近化学

ZOUJIN
HUAXUE



ISBN 978-7-5355-2876-6



9 787535 528766 >

定价：19.60元

中国科普原创经典

走近化学 | ZOUJIN HUAXUE |

化学是这样的一门科学：茫茫宇宙中浩瀚的物质世界，在化学家看来，不过是千百万种化合物的存在与组合，而且是由为数不多的几十种常见元素所组成的。

化学是这样的一门科学：它与其他学科和新技术的发展提供了必要的物质条件，但在社会对新技术成就的一片赞扬声中，它却甘于默默无闻。

洪啸吟○著

光照下的 缤纷世界

GUANGZHAO XIA
DE BINFEN SHIJIE
GUANGMIN GAOFENZI HUAXUE
DE YINGYONG

——光敏高分子化学的应用

图书在版编目 (CIP) 数据

光照下的缤纷世界：光敏高分子化学的应用/洪啸吟
著，—2 版，—长沙：湖南教育出版社，2012.4
(走近化学/宋心琦主编)
ISBN 978-7-5355-2876-6

I. ①光… II. ①洪… III. ①光化学；高分子化学—
普及读物 IV. ①0644.1-49②063-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 066607 号

丛 书 名	走近化学
书 名	光照下的缤纷世界——光敏高分子化学的应用
作 者	洪啸吟 著
责任编辑	李小娜 阮 林
责任校对	黄 玉
出版发行	湖南教育出版社出版发行 (长沙市韶山北路 443 号)
网 址	http://www.hneph.com http://www.shoulai.cn
电子邮箱	228411705@qq.com
客 服	电话 0731-85486742 QQ228411705
经 销	湖南省新华书店
印 刷	湖南天闻新华印务邵阳有限公司
开 本	710×1000 16 开
印 张	11.5
字 数	112 000
版 次	2012 年 1 月第 2 版第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5355-2876-6
定 价	23.00 元

20 世纪 90 年代，在新的全球性科学技术发展高潮和随之而来的激烈竞争初现端倪之时，湖南教育出版社的《科学家谈物理》丛书、《科学家谈生物》丛书、《走近化学》丛书等陆续出版，在当时为数不多的原创学科科普中，其内容的新颖、作者阵容的强大、语言文字的生动堪称首屈一指。这套学科科普凝聚了当时物理学、生物学、化学领域的大家们的远见卓识和汗水心血。以“大科学家写科普”的严肃认真的态度和细腻别致的情怀，为当时的青少年——21 世纪的主人们在接受基础教育的同时，扩展科技视野，了解学科现状和发展趋势提供了一条最权威、最前沿、最贴近的通道。大家们字里行间所流露出来的对科学世界的向往与痴迷、对科学事业的热爱和虔诚也深深地感动和影响了一代青少年。

10 多年之后，我们选择以“中国原创科普经典”的名义再次整理出版这套科普则有着非凡的意义。其一是原创的弥足珍贵。这么多大科学家的学识、思想、精神汇聚于此实属不易，时至今日，这其中的许多人已经离开我们，但他们的所著所言却是具有恒久长远的生命力的，这些原创于今时今日的我们，其珍贵是不言而喻的。其二是经典的不可复制。科学技术的发展日新月异，这套科普所展现的有些内容也许不是如今最前沿的知识，但它所记录的是这个发展过程中不可或缺的一步或几步，它已经成为经典。因此除了将某些符号和计量单位与现在的规定接轨外，我们没有做大的改动，选择尽量保留它的原貌。其三是精神的代代传承。这些著名的科学家不仅深入浅出地讲解了科普的知识，更自然由衷地表达着对科学的热爱与敬畏，这些精神的甘露润物细无声。我们真心期待 21 世纪的青少年朋友们也能悉心来感受和传承，向伟大的科学和伟大的科学家们致敬。

需要说明的是，时隔多年，有些作者如今已经离世，有些作者现在已经联系不上，但我们一直在努力寻找中。如果有作者或作者的家人、朋友获悉我们再版这套书的情况，请跟我们联系，我们一并付酬致谢。

20 世纪即将过去，日益临近的 21 世纪的脚步声已经清晰可辨。世界各国为迎接新世纪而制定的种种规划即将逐一付诸实施，新的全球性科学技术发展高潮和随之而来的激烈竞争已初见端倪，“山雨欲来风满楼”是世纪之交的科技发展与竞争态势的最佳写照。为了帮助青少年朋友在未来的竞争中迎接挑战，把握机会，继《科学家谈物理》、《科学家谈生物》等丛书之后，湖南教育出版社又推出了一套《走近化学》丛书。这套丛书，对于帮助今天的青少年——21 世纪的主人们在接受基础教育的同时，扩展科技视野，了解化学的现状和发展趋势，明确化学家的任务和责任，是大有裨益的。因此，湖南教育出版社的这一远见卓识，理所当然地得到中国化学界的广泛响应和支持。中国化学会的积极参与和丛书编委会的组成，则保证

了这套科普读物出版计划的顺利实施。

化学是这样的一门科学：茫茫宇宙中浩瀚的物质世界，在化学家看来，不过是千百万种化合物的存在与组合，而且是由为数不多的几十种常见元素所组成的。它们之间的差别，仅在于元素的种类、原子的数目和原子构建成分子（或构建成晶体等）时方式的不同而已。

化学是这样的一门科学：化学反应，其机理几乎是各有千秋，而且对反应条件又极其敏感，以致对于一些化学现象，人们有时不免众说纷纭，莫衷一是。但是化学反应所遵循的最基本的物理定律，却屈指可数，简单明了。

化学是这样的一门科学：它为其他学科和新技术的发展提供了必要的物质条件，但在社会对新技术成就的一片赞扬声中，它却甘于默默无闻。

化学是这样的一门科学：它和其他学科的相互交叉与渗透日益深化，新的化学分支学科层出不穷，但是化学的理论基础却离不开化学元素论、元素周期律、化学键理论和物质结构理论。

化学是这样的一门科学：除非你已经学会透过宏观现象辨析原子、分子行为的思维方法，并熟悉化学所用的语言和语法规则，否则尽管在实际生活中化学和人的关系是如此的密不可分，可是在很多人的心目中，化学却显得那

么的陌生和遥远。以致有些人在充分享受化学对现代物质文明所作的种种贡献的同时，会不公平地把现代文明社会中的失衡与灾难的责任，归之于化学！

统计资料表明，世界专利发明中有 20% 与化学有关；发达国家从事研究与开发的科技人员中，化学与化工专家占一半左右；化工企业产品的更新换代依靠化学的进步，而化工产品的产值和出口比例在国民经济中一直保持着领先的地位。这些数据足以证明，化学对社会发展和提高人民生活质量具有重要作用。

因此，这套《走近化学》丛书的任务是，通过向广大青少年读者介绍生动有趣的化学现象、引人入胜的化学成就和辽阔无垠的化学前景，消除广大读者对化学的陌生感和因此产生的畏惧心理。作者们在字里行间有意或无意流露出来的对科学世界的痴迷和对科学事业的虔诚，都会引起读者的共鸣。你会和作者一样，产生出一种在知识海洋中遨游时清风拂面、心旷神怡、与大自然融为一体的快感，使自己的聪明才智得到进一步的培育，使自己的志趣得到进一步的提炼和升华。这套丛书取名为“走近化学”，正是呼唤我们向化学走近！

经过四年的努力，《走近化学》丛书的第二辑终于和广大青少年朋友见面了。丛书共分三辑，预计在 2000 年

全部完成。

编委会衷心感谢中科院院士、原中国科学院院长、著名化学家卢嘉锡教授及中科院院士、著名化学家张青莲教授慨允为丛书题词。衷心感谢中科院院士、原中国科学院副院长、著名材料科学家严东生教授代表中国化学会为丛书作序。对湖南教育出版社的领导及担任责任编辑和编委的李小娜、阮林，以及中国化学会的领导及办公室工作人员为丛书所作的指导和支持，在此一并表示谢忱。

亲爱的青少年朋友们，如果这套丛书能够有助于你摆脱常年在题海和应试的桎梏下产生的几丝无奈，为迎接明天而主动地学习，从而使你的生活和学习走向一片更加灿烂与广袤的天地，我们将会感到无比的欣慰。我们坚信，科学可以使人变得更加聪明而坚强，“欲与天公试比高”将是 21 世纪中华青少年的风采！

《走近化学》编委会

（宋心琦执笔）

1998 年 8 月

内 容 简 介

光敏高分子化学是高分子化学和光化学交叉的产物，它与高新技术的发展有着密切的关系。本书对高分子化学、光化学、光敏高分子化学的有关内容作了基本的介绍。以光敏高分子化学为基础的光敏高分子材料正从各个方面悄然进入我们的生活，本书对光敏高分子化学在涂料、激光制版、光刻、金属加工、全息图与光盘等高新技术领域的应用作了较为详细的阐述。

序 言

严东生

由中国化学会和湖南教育出版社共同组织、约请著名化学家撰写的《走近化学》丛书，是我国近年来为满足青少年读者了解化学和学习化学的需要而出版的一套科普丛书。其内容覆盖面之广，作者阵容之强，是多年来罕见的。丛书的选题不仅紧密结合科学技术发展的实际，更着重于作者和读者之间思想和体会的交流。加以文字流畅，内容新颖并富有趣味，我相信它必将成为广大青少年的良师益友。对于有志于从事科学技术工作的青少年，则更有启迪和激励的作用。

21 世纪即将来临，目前尚处于发展中国家之列的中国，在未来几十年里世界高新科技的发展与竞争中，将面临极其严峻的挑战。化学不仅会和其他学科一样，保持着自 20 世纪 50 年代以来的迅猛发展势头，而且和生命、信息、材料与环境等科技领域的相互渗透也会日益

深入。了解化学和应用化学的水平将对社会生产力的发展和人民生活质量的提高起着关键的作用，化学基础知识也将成为充实新世纪公民基本素质的重要内容之一。因此，《走近化学》丛书的问世所起到的积极作用，一定会得到社会各界的支持和肯定，也一定会受到广大青少年读者的欢迎。

《走近化学》丛书涉及现代化学的多个侧面，介绍了人们在这些领域内的最新成就，反映了作者对该领域未来发展的精辟见解。它将有 利于广大青少年读者开阔视野，激起他们对科学技术的兴趣，提高他们对科学技术推动社会发展的重要作用的 认识。对于有志于从事科学技术工作的青少年读者则更能起到启蒙的作用。当然，科学技术事业的发展，要依靠千百万科学技术人员的辛勤劳动与杰出科学家的殚精竭虑和艰苦实践，不可能一蹴而就。我们应当由丛书中所展示的前辈科学家所经历过的失败与成功的史实中吸取经验，以增强我们积极参与国际科学技术领域竞争的信心和力量。

光阴荏苒，岁月蹉跎，在新的世纪里，振兴中华、造福人类的历史责任已无可推卸地落在今天青少年一代的肩上。年轻的朋友们，先进的科学技术像明日的朝阳一样，将由你们用双手高高托起！

1997 年 9 月

前 言



人们在享受化学对现代物质文明所作的种种贡献的同时，往往指责化学是现代社会的许多非自然灾害的根源，这是不公正的；另一方面，由于信息科学、生命科学等现代高新技术的迅猛发展，人们又往往忽略了化学的作用。在这种情况下，一些青少年对化学产生畏难与厌弃的心理，从而远离化学，这是非常有害的倾向。化学是一门能满足社会各种各样需求的中心学科，依靠化学这个助手，人们才能解决对衣、食、住、行等物质生活日益增长的需求问题；才能征服疾病，提高全人类的健康水平；才能控制和保护我们的生存环境和资源；才能发展各种各样的新材料与新技术。因此有人认为国际竞争中的竞争力主要看化学科学是否保持领先地位，这是不无道理的。我国现在正在进行轰轰烈烈的现代化建设，因此引导成千上万的青少年走近化学、热爱化学，从而投身到化学领域中来，是十分有意义的工作。正是基于这种认识，我欣然接受了为《走近化学》丛书撰写本书的任务。

光敏高分子化学是化学科学中一门朝气蓬勃、不断发展的学科，

它和现代高新技术的发展有密切的关系。我自 20 世纪 70 年代初即从事光敏高分子材料方面的研究工作，积累了一些经验和材料，愿借此机会向广大青少年作一些介绍，使他们对化学与现代高新技术的发展有一些具体、生动的了解，从而为他们走近化学起一点催化作用。

撰写本书时，我力求做到内容严谨、通俗易懂、深入浅出，但是这实非易事，虽然尽了力，但很难令人满意。因此书中不足和错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

本书之所以能较快地完成，首先要感谢国家自然科学基金委员会、北京市自然科学基金委员会、北京市化工研究院、北京化工厂、北京市试剂研究所和清华大学等单位对我进行光敏高分子化学研究的支持，这些研究为本书提供了基本素材并丰富了本书的内容。宋心琦教授对本书的初稿进行了仔细的审阅，改正了其中一些错误并提出了宝贵的意见；刘广容老师花了很多精力，为书稿进行了计算机输入和编排；陈明同学和陈其道同学也为本书的完成提供了不少帮助，在此对他们表示衷心的感谢。

目 录

走近化学 · 光照下的缤纷世界

前言 /001

1 绪论 /001

2 无处不在的高分子化学 /004

2.1 神奇的高分子化合物 /004

2.2 聚合反应的汗马功劳 /005

2.3 高分子化合物怎样反应 /011

2.4 高分子化合物的奇特性质 /012

2.5 高分子化合物就在你身边 /014

3 站在巅峰的化学——光化学 /015

3.1 光的本质 /015

3.2 光的吸收 /017

- 3.3 基态与激发态 /018
- 3.4 打开光化学之门 /022
- 3.5 光化学反应实例 /024

4 高分子光化学：交叉的产物 /027

- 4.1 光聚合反应与光固化体系 /027
- 4.2 光交联反应 /037
- 4.3 光分解反应 /040
- 4.4 光化学反应的关键：光源 /042
- 4.5 光敏高分子向你走近 /043

5 与环境友好的光固化涂料 /045

- 5.1 涂料有什么用处 /045
- 5.2 涂料与环境污染 /046
- 5.3 涂料由什么组成 /048
- 5.4 什么是光固化涂料 /050
- 5.5 光固化涂料悄然进入生活 /052