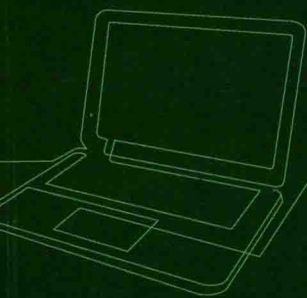
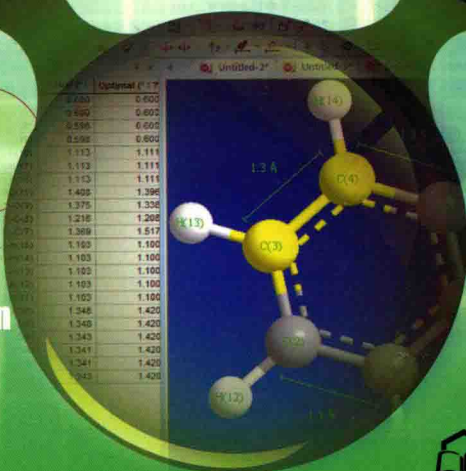
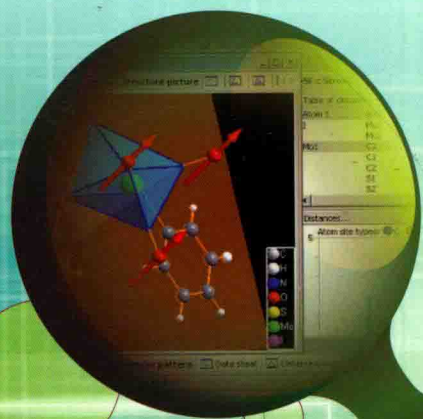


高等学校“十三五”规划教材



计算机 在化学化工中的应用

程德军 杜怀明 曾宪光 等编



Application of Computer in
Chemistry and
Chemical Engineering

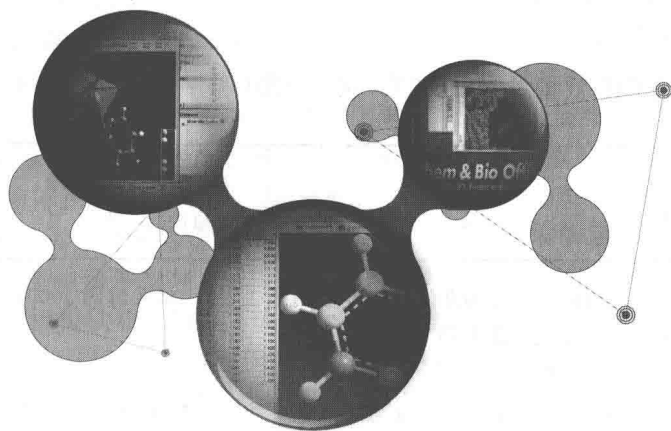
 化学工业出版社

高等学校“十三五”规划教材



计算机 在化学化工中的应用

程德军 杜怀明 曾宪光 等编



化学工业出版社

· 北京 ·

本教材以培养化学化工类应用型、创新型本专科人才为目标,全面介绍化学化工专业常用的应用软件。内容涵盖了化学化工网上资源的检索、实验设计与 SPSS 应用、Origin 数据绘图与数据处理、ChemBioOffice 化学结构装置的绘制、AutoCAD 化工装配图的绘制、Visio 工艺流程图的绘制,PhotoShop 化学化工图像处理、ChemCAD 化工过程模拟以及 Word 论文编辑等化学化工重要的软件的应用。书中以最新软件为蓝本,以详细的实例配以精美插图,便于初学者快速地从入门至精通化学化工类软件。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机在化学化工中的应用/程德军等编. —北京:
化学工业出版社, 2017. 7
高等学校“十三五”规划教材
ISBN 978-7-122-29718-1

I. ①计… II. ①程… III. ①计算机应用-化学-
高等学校-教材②计算机应用-化学工业-高等学校-教材
IV. ①06-39②TQ015. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 110201 号

责任编辑: 陶艳玲
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 林 丹
装帧设计: 韩 飞

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 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17 $\frac{1}{4}$ 字数 444 千字 2017 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: 39.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着计算机技术的快速发展，计算机不仅仅应用于办公、数据统计等方面，而且不断地渗透于化学、化工专业的教学、科研以及化工生产领域，并且发挥着举足轻重的作用。计算机科学技术带动着化学化工科学研究高速的发展，如何把计算机技术运用于化学化工行业成为焦点。化学化工人才也充满着竞争与挑战，主要表现在越来越多的化学化工问题需要使用专业软件来解决，在网上资源的检索、实验设计与数据处理、化学化工数据计算、化学化工图形处理、化工过程模拟等方面，计算机技术成为化学化工教育者、学生、科研人员的必备的专业知识。国家迫切需要能运用计算机技术解决化学化工问题的创新型人才。

本书以培养化学化工类应用型、创新型人才为目标，主要介绍计算机应用于化学化工专业常用的基础知识、基础软件，作为化学化工及相关专业学生课程“计算机在化学化工中的应用”的专业限选教材。本书共分十章，第1章，化学化工网络资源检索，主要介绍互联网化学化工资源的分类与检索方法，包括中外文期刊、杂志、专利、专著及其他数据库的分类与检索方法；互联网上重要中外文检索工具的使用；第2章，实验设计与SPSS应用，介绍实验设计方法，包括单因素实验、正交实验、均匀设计实验，数据的处理方法及SPSS应用；第3章，利用Origin软件绘制图表、进行曲线拟合与数据回归，进行简单数学运算；多条曲线求平均和插值的方法等；第4章，化学结构式的绘制及化学实验装置图的绘制，介绍化学结构式以及化学实验装置图的绘制方法；利用Chemoffice软件绘制三维分子结构；利用ChemWin等软件绘制三维分子结构；第5章，化工设备装配图的绘制，介绍工艺流程图和平面布置图的绘制方法；设备装配图的基本表示方法及绘图步骤；AutoCAD软件绘图工具的使用和图形操作；文字输入方法及其格式；第6章，工艺流程图的绘制，介绍Visio软件工艺流程图和平面布置图的绘制方法；设备装配图的基本表示方法及绘图步骤；绘图工具的使用和图形操作；文字输入方法及其格式；第7章，化工过程模拟，利用流程模拟软件绘制工艺流程图以及进行简单的流程模拟；ChemCAD等流程模拟软件的工作环境和流程模拟的基本步骤；查看过程模拟结果和相关图形的方法与步骤；第8章，图像处理基础及在化学化工中的应用，介绍PhotoShop基本操作，包括工作环境、专业术语、基本绘图工具使用、图层、路径等基础知识，同时介绍了PhotoShop运用于化学化工科学绘图等；第9章，简要地介绍了Word在论文写作中的应用技巧；第10章，新型化工软件介绍，简要介绍现在主流的新型化工软件，过程工程模拟软件ASPEN，工厂三维布置设计管理系统PDMS等，已经广泛应用于化工、材料、石油、生命科学、制药等领域的专业软件；第11章，计算机在化学化工中应用上机实例，通过精选的实

例上机操作，达到熟练地掌握化学化工软件，以适应现代教学、科研的基本要求。

本书由程德军、杜怀明、曾宪光等编写，杨虎、刘兴勇、张利、黄斌、张述林审稿，全书由程德军统稿，杨郭、娄三钢、余晓鹏、张承红、何琳参加部分章节的编写，牟文玉进行了文字校对。

本书参考了大量的教材及科技论文，在此表示感谢，由于编著水平有限，疏漏之处在所难免，敬请广大读者及专家批评指正。

编者

2017年3月

目 录

第 1 章 化学化工网络资源检索

1

1.1 化学化工期刊外文数据库	1
1.1.1 Elsevier Science	1
1.1.2 Springer 电子期刊	2
1.1.3 美国化学学会数据库	2
1.1.4 美国化学文摘	3
1.1.5 SciFinder	3
1.1.6 ISI Web of Science (SCI)	4
1.1.7 EI 工程索引	5
1.2 化学化工期刊中文数据库	6
1.2.1 中国知网	6
1.2.2 维普中文科技期刊数据库	9
1.2.3 万方数据知识服务平台	10
1.3 利用搜索引擎查找化学化工资源	10
1.3.1 常用的搜索引擎	10
1.3.2 利用百度搜索查找网上化学化工资源	11
1.4 网上物性数据库	11
1.4.1 化学化工资源导航系统 ChIN	11
1.4.2 美国国家标准与技术研究院 (NIST)	11
1.4.3 网上元素周期表	12
1.4.4 化合物谱图数据库	12
1.5 专利检索	13
1.6 网上图书馆	15

第 2 章 实验设计与 SPSS 应用

16

2.1 实验结果分析与评价	16
2.1.1 实验误差	16
2.1.2 有效数字	17
2.1.3 实验数据处理	18
2.2 实验设计方法	19

2.3	单因素实验设计及 SPSS 应用	19
2.3.1	单因素实验	19
2.3.2	方差分析统计量的构造	20
2.3.3	SPSS 在单因素方差分析中应用	22
2.3.4	Origin 在单因素方差分析中应用	24
2.4	正交实验设计及 SPSS 应用	24
2.4.1	正交实验设计表	24
2.4.2	正交实验设计步骤	25
2.4.3	正交实验分析方法	26
2.4.4	正交实验设计方法在化学化工中的应用	28
2.4.5	正交设计助手软件	30
2.4.6	SPSS 在正交实验方差分析中的应用	31
2.5	均匀实验设计法及 SPSS 应用	35
2.5.1	均匀实验设计法	35
2.5.2	均匀实验设计表	35
2.5.3	均匀实验设计过程	35
2.5.4	均匀实验设计方法的应用	36
2.5.5	SPSS 在均匀设计实验中的应用	38

第 3 章 Origin 在实验数据处理中的应用

40

3.1	Origin 功能简介	40
3.2	Origin 工作环境	41
3.2.1	菜单 (Menu)	41
3.2.2	工具栏 (Toolbar)	43
3.2.3	项目管理器 (Project Explorer)	45
3.2.4	编辑窗口 (Workbook et al.)	46
3.2.5	命令窗口 (Command Window)	47
3.2.6	编程环境 (Code Builder)	47
3.2.7	事件记录 (Results Log)	47
3.3	Origin 数据表格输入编辑	49
3.3.1	手动键盘输入数据	49
3.3.2	从文件中导入数据	50
3.3.3	通过复制传递数据	50
3.3.4	顺序、随机或函数填充数列	51
3.3.5	数据的编辑	53
3.3.6	表格的调整与属性	53
3.4	图形的绘制	55
3.4.1	数据绘图	55
3.4.2	绘制线图 Line	58
3.4.3	绘制散点图 Symbol	59
3.4.4	绘制点线图 Line+Symbol	61

3.4.5	绘制柱状饼状图 Columns/Bar/Pie	62
3.4.6	绘制多曲线 Multi-Curve 及图层的使用	64
3.4.7	绘制其他效果图	65
3.5	数据图设置与编辑	66
3.5.1	绘图区页面设置 Page Properties	67
3.5.2	图层属性设置 Layer Properties	67
3.5.3	绘图属性设置 Plot Properties	70
3.6	数据处理	74
3.6.1	简单数学计算	74
3.6.2	插值/外推计算	75
3.6.3	导数计算	75
3.6.4	数据积分计算	75
3.6.5	傅里叶变换	76
3.6.6	曲线平滑	78
3.6.7	基线校正与峰面积	78
3.6.8	一元线性拟合	79
3.6.9	多项式回归	80
3.6.10	非线性曲线 Gauss 拟合	80
3.6.11	单因素实验方差分析	80
3.7	保存与输出	83
3.7.1	文件保存和调用	83
3.7.2	输出图像	83

第 4 章 ChemBioOffice 绘制化学结构装置图

84

4.1	ChemBioOffice 简介	84
4.2	ChemBioDraw	84
4.2.1	主界面	85
4.2.2	模板	85
4.2.3	绘制结构式实例	88
4.2.4	预测核磁共振氢谱与碳谱	93
4.2.5	结构分析与性质预测	94
4.2.6	元素周期表	95
4.2.7	绘制化学反应式	96
4.2.8	绘制实验装置	97
4.2.9	保存绘图	97
4.3	ChemBio3D	98
4.3.1	3D 模型的建立	99
4.3.2	3D 模型最小能量化整理	102
4.3.3	3D 模型的结构信息	102
4.3.4	构象异构体内旋转位能	105
4.3.5	Huckel 分子轨道计算	106

4.3.6	预测红外光谱图	106
4.4	ChemBioFinder	107
4.4.1	根据化学名称检索	108
4.4.2	根据结构式检索	109
4.4.3	根据分子式检索	110
4.4.4	根据相对分子质量检索	110
4.4.5	使用化学反应数据库	110
4.4.6	查找免费网络资源	112
4.5	ChemWindow6.0 软件的使用	113
4.5.1	简介	113
4.5.2	界面及菜单命令	114
4.5.3	工具栏	114
4.5.4	化学结构的绘制	115
4.5.5	图形的编辑修改	116
4.5.6	附加图形结构库	116

第5章 AutoCAD 绘制化工设备装配图

118

5.1	AutoCAD 2017 绘图环境与基本操作	118
5.1.1	AutoCAD 2017 简介	118
5.1.2	工作界面	118
5.1.3	图形文件管理	122
5.1.4	切换工作空间	123
5.1.5	图形格式设置	123
5.1.6	创建图层	124
5.2	平面图形绘制	124
5.2.1	绘图工具的使用	124
5.2.2	块	126
5.2.3	图案填充	128
5.2.4	插入表格	128
5.3	图形的修改	129
5.4	文字与尺寸标注	130
5.5	三维图形绘制	132
5.5.1	三维建模工作空间切换	133
5.5.2	切换三维视图	133
5.5.3	切换视觉样式	133
5.5.4	三维坐标系	133
5.5.5	绘制三维基本体	134
5.5.6	二维图形创建三维实体	135
5.5.7	三维图形的编辑	136
5.5.8	三维渲染	137
5.6	AutoCAD 化工装配图的绘制	138

5.6.1	直接绘制装配图	139
5.6.2	零件图块插入法	142
5.6.3	零件图形文件插入法	155

第6章 Office Visio 绘制工艺流程图 **156**

6.1	Visio 绘图操作	156
6.1.1	Visio 2016 简介	156
6.1.2	运用模板绘图	157
6.1.3	绘图页面设置	158
6.1.4	视图设置	159
6.1.5	绘制图形操作	159
6.1.6	文字操作	162
6.1.7	连接操作	163
6.1.8	图形的标注	164
6.2	工艺流程图的绘制	164
6.2.1	应用工艺流程图模板建立新图形	164
6.2.2	添加设备, 管道, 阀门和仪表	165
6.2.3	形状数据与自动列表	166
6.2.4	工艺流程图的绘制	168

第7章 ChemCAD 在化工过程模拟中的应用 **176**

7.1	化工过程模拟技术	176
7.1.1	概述	176
7.1.2	模拟系统的主要构成	177
7.1.3	稳态模拟与动态模拟	177
7.2	Chem CAD 6.5.6 基本操作	178
7.2.1	Chem CAD 简介	178
7.2.2	Chem CAD 用户界面	180
7.2.3	Chem CAD 流程模拟的一般步骤	180
7.3	使用 Chem CAD 6.5.6 进行流程模拟实例	181
7.3.1	闪蒸单元模拟	181
7.3.2	精馏塔单元模拟	186

第8章 图像处理基础及在化学化工中的应用 **200**

8.1	PhotoShop 工作环境	200
8.1.1	菜单栏	200
8.1.2	工具栏	203
8.1.3	控制面板	205
8.2	PhotoShop 专业术语	206
8.2.1	图像类型	206

8.2.2	分辨率	206
8.2.3	色彩深度与色彩模式	206
8.2.4	图像格式	207
8.2.5	亮度对比度	207
8.2.6	色相饱和度	207
8.3	PhotoShop 基础操作	208
8.3.1	图像的建立与保存	208
8.3.2	图像画布大小和分辨率	208
8.3.3	选区建立	209
8.3.4	基本编辑命令	210
8.3.5	图像色调色彩控制	211
8.3.6	文本编辑	213
8.3.7	滤镜	215
8.3.8	图层	216
8.3.9	路径	219
8.3.10	通道	220
8.4	图像处理在化学化工中的应用	222
8.4.1	红外光谱图绘制	222
8.4.2	图像的拼接处理	223
8.4.3	金相照片的景深扩展	224
8.4.4	划痕处理	226
8.4.5	阈值调整进行图像二值化	227
8.4.6	魔棒工具进行图像二值化	227
8.4.7	套索、快速蒙版工具进行图像二值化	228
8.4.8	扫描电镜的规范化处理	229
8.4.9	金相图的亮度与色调调整	229

第 9 章 Office Word 在科技论文撰写中的应用

231

9.1	参考文献的编号和引用	231
9.2	图表和公式的自动编号	233
9.3	三线表的绘制	233
9.4	页眉页脚的制作	234
9.5	页码的制作	234
9.6	目录的制作	235

第 10 章 几种常见化学化工软件介绍

236

10.1	工厂三维布置设计管理系统 PDMS	236
10.2	化工模拟软件 Aspen Plus	237
10.3	数据处理软件 MATLAB	238
10.4	XRD 结构分析软件 MDI Jade	240

10.5	结构绘图软件 Diamond	240
10.6	化学材料模拟软件 Materials Studio	241
10.7	量子化学软件 Gaussian	242
10.8	文献编辑软件 EndNote	243

第 11 章 计算机在化学化工中应用上机 **245**

11.1	实验 1 化学化工网络资源检索	246
11.2	实验 2 实验数据处理 ORIGIN	248
11.3	实验 3 化工设备装配图的绘制 AUTOCAD	249
11.4	实验 4 工艺流程图的绘制 VISIO	250
11.5	实验 5 化学结构式的绘制 * CHEMOFFICE	253
11.6	实验 6 化工过程模拟 * CHEMCAD	254
11.7	实验 7 化学化工中的计算机图像处理	255

附录 1 搪玻璃开式搅拌容器 6300L PNo. 3 DN1750 装配图 **258**

附录 2 换热器装配图 **260**

附录 3 原料初分离塔装配图 **262**

参考文献 **264**



第 1 章

化学化工网络资源检索

数据库技术是一种计算机辅助管理数据的方法，它研究如何组织和存储数据，如何高效地获取和处理数据，是信息系统的一个核心技术。数据库技术及应用是计算机技术的发展给科学工作者带来的解决问题的重要手段，文献的检索、常数的查找、谱图的分析再也不用去查厚厚的手册，而只需键盘的输入和鼠标的点击。因此，化学数据库的建立与应用研究在计算机化学最初发展时就成为广泛关注和重视的一个热点问题。目前，各式各样的数据库已经难以数清，如文献数据库、结构数据库、物质数据库、常用数据库等。本章将数据库分为国外主要的数据库、国内数据库及网上物性数据库等，对 Internet 上的常用数据库进行简单介绍。

1.1 化学化工期刊外文数据库

1.1.1 Elsevier Science

Elsevier Science 数据库在各学科内具有很高的权威性，其数据量大，更新速度快，使用率高，深受学校师生及科研机构人员欢迎。出版商荷兰 Elsevier 公司，也是全球最大的出版商。包括物理、生命科学、化学、计算机、数学、临床医学、环境科学、材料科学、航空航天、工程与能源技术、地球科学、天文学、及经济、商业管理、社会科学等学科，共计出版有 1600 多种学术期刊。

该公司已有 100 多年的历史，从 1997 年开始，推出名为 Science Direct 的电子期刊计划，并使用基于浏览器开发的检索系统 Science Server，将该公司的全部印刷版期刊转换为电子版。目前该平台上提供自 1995 年以来电子期刊的服务。SDOL (ScienceDirect OnLine) 是 Elsevier 为 1800 多种电子期刊提供的网上检索服务。

网址：<http://www.sciencedirect.com/science/journals/#>。主页搜索结果如图 1.1。

The screenshot shows the ScienceDirect search results page for 'chlorogenic acid'. The search bar at the top contains 'chlorogenic acid'. Below the search bar, there are filters for 'Year' (2016, 2015, 2014, 2013, 2012) and 'Publication title' (Food Chemistry, Phytochemistry, Journal of Chromatography A, Journal of Ethnopharmacology, Food Research International). The search results list several articles, including 'Fungal biotransformation of chlorogenic and caffeic acids by *Fusarium graminearum*', 'Preparation of hybrid molecularly imprinted polymer with double-templates for rapid simultaneous purification of theophylline and chlorogenic acid in green tea', and 'Selective extraction and determination of chlorogenic acid in fruit juices using hydrophilic magnetic imprinted nanoparticles'. Each result includes the title, journal name, volume, issue, and page information, along with options to view the abstract, research highlights, or purchase the PDF.

图 1.1 Elsevier Science 网站搜索结果

1.1.2 Springer 电子期刊

有着 150 多年发展历史的德国斯普林格 (Springer-Verlag) 出版社, 是世界上著名的科技出版集团, 拥有全球最大的科学、技术和医学在线电子图书数据库, 它也是最早将纸本期刊做成电子版发行的出版商, 以出版学术性出版物而闻名于世。

Springer 公司开通 Springer LINK 电子期刊服务, 该系统目前包括 390 多种英文期刊, 共计 490 多种期刊的电子全文。“在线图书馆”包括了多个出色的学科, 分别是: 化学、计算机科学、经济学、工程学、数学、医学、物理学、天文学、环境科学、地理学、法学和生命科学。

网址: <http://link.springer.com/>。主页搜索结果如图 1.2。

The screenshot shows the Springer Link search results page for 'chlorogenic acid'. The search bar at the top contains 'chlorogenic acid'. Below the search bar, there are filters for 'Content Type' (Article, Chapter, Reference Work Entry, Protocol) and 'Discipline' (Life Sciences, Chemistry, Biomedical Sciences, Food Science & Nutrition). The search results list several articles, including 'Chlorogenic Acid' and 'Chlorogenic acid'. Each result includes the title, journal name, volume, issue, and page information, along with options to view the abstract, research highlights, or purchase the PDF.

图 1.2 Springer 电子期刊搜索结果

1.1.3 美国化学学会数据库

成立于 1876 年的美国化学学会 (American Chemical Society, ACS) 已成为世界上最



大的科技协会之一，现有 163000 位来自化学界各个分支的会员。在科学、教育、政策等领域提供了多方位的专业支持，成为享誉全球的科技出版机构。多年来，ACS 一直致力于为全球化学研究机构、企业及个人提供高品质的文献资讯及服务。ACS 的期刊被 ISI 的 Journal Citation Report (JCR) 评为：化学领域中被引用次数最多之化学期刊。

ACS 成为享誉全球的科技出版机构，所出版的期刊有 39 种，内容涵盖了 24 个主要的化学研究领域，在科学、教育、政策等领域提供了多方位的专业支持。

网址：<http://pubs.acs.org>，美国化学学会数据库检索页面如图 1.3。

The screenshot displays the ACS Publications search interface. At the top left is the ACS logo with the tagline 'Most Trusted. Most Cited. Most Read.'. To the right is a search bar containing 'chlorogenic acid' and a 'Search' button. Below the search bar is a navigation menu with options like 'Home', 'Authors & Reviewers', 'Librarians & Account Managers', 'ACS Members', 'Alerts', 'About Us', and 'ACS & Open Access'. The main content area shows 'Search Results' for 'chlorogenic acid', with 'Results: 1 - 20 of 2507'. On the left, there are filters for 'CONTENT TYPE' (Journal Article: 2281, Book Chapter: 190) and 'SECTION' (Food And Feed Chemistry: 1201, Pharmacology: 187, Plant Biochemistry: 150, Animal Nutrition: 79, Enzymes: 51). The main list shows a result for 'Antioxidant and DNA-Protective Activities of Chlorogenic Acid Isomers' by Jian-Guo Xu, Qing-Ping Hu, and Yu Liu, published in J. Agric. Food Chem., 2012, 60 (46), pp 11625-11630. The page also includes a 'Refine Search' dropdown, a 'SORT: Relevance Date' option, and a 'Per page: 20 50 100' setting.

图 1.3 美国化学学会数据库检索页面

1.1.4 美国化学文摘

创刊于 1907 年，由美国化学协会化学文摘社 (CAS of ACS, Chemical Abstracts Service of American Chemical Society) 编辑出版，《化学文摘》简称 CA，是世界最大的化学文摘库。它包含了世界化学化工领域 98% 的文献，是打开世界化工领域的金钥匙。也是目前世界上应用最广泛，最为重要的化学、化工及相关学科的检索工具。

CA 报道的内容几乎涉及了化学家感兴趣的所有领域，其中除包括无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、地球化学、药理学、毒理学、环境化学、高分子化学外，还包括冶金学、生物学以及物理学等诸多学科领域，包括 56 个语种，29 个国家和两个国际组织的专利文献。CA 特点：收藏信息量大、收录范围广。

网址：www.cas.org，美国化学文摘主页如图 1.4。

1.1.5 SciFinder

美国化学学会 (ACS) 旗下的化学文摘服务社 CAS 出版的《Chemical Abstract》化学文摘在线版数据库学术版 SciFinder Scholar，它是全世界最大、最全面的化学和科学信息数据库。

利用现代机检技术，CA 网络版 (SciFinder Scholar) 在整合原书本式 CA 精华的基础上，包含了 Medline 医学数据库、欧洲和美国等 50 多家专利机构的全文专利资料、

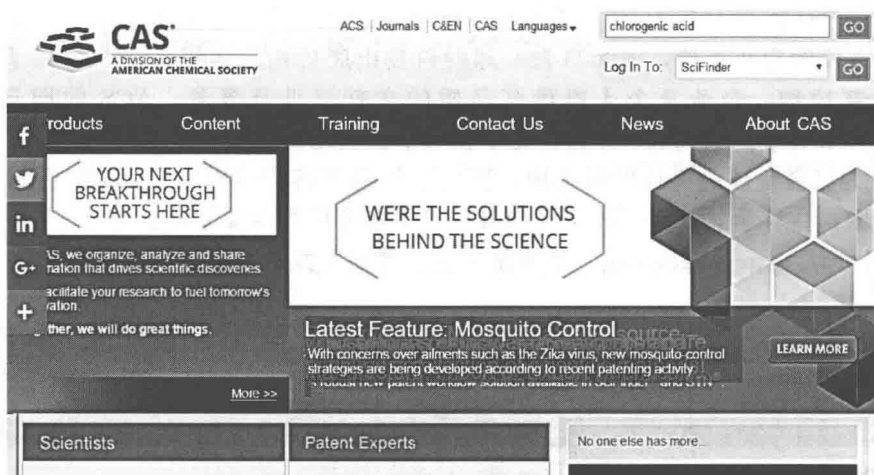


图 1.4 美国化学文摘主页

以及化学文摘 1907 年至今的所有内容。它涵盖的学科包括物理、生物学、生命科学、医学、聚合体学、材料学、应用化学、化学工程、普通化学、地质学、食品科学和农学等领域。

网址：<https://scifinder.cas.org>，SciFinder 登录页面如图 1.5。

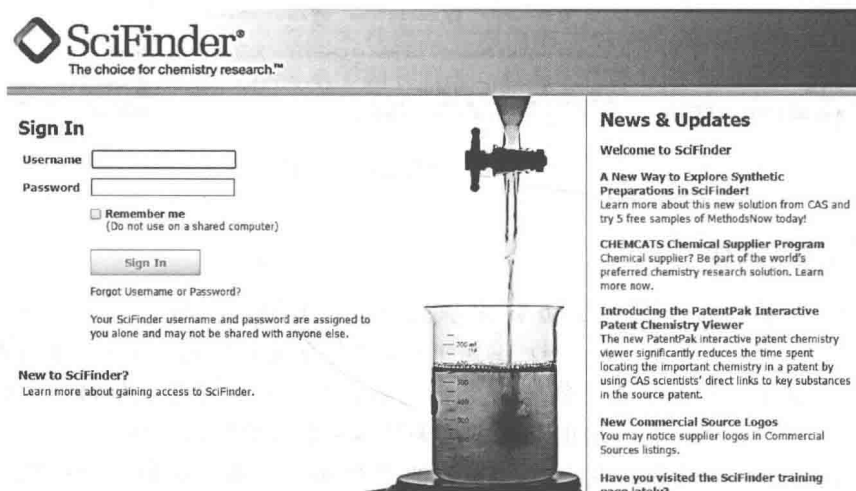


图 1.5 SciFinder 登录页面

1.1.6 ISI Web of Science (SCI)

世界范围最权威的科学技术文献的索引工具，美国科技信息所 (ISI-Institute for Scientific Information) 著名的科学引文索引数据库 (SCI: Science Citation Index)。ISI 通过严格的选刊标准和评估程序挑选刊源，SCI 收录了全世界出版的数、理、化、天文、地理、环境、材料、工程技术、农、林、医、生命科学等自然科学各学科的核心期刊约 3500 种。

美国 Thomson Scientific 公司开发的产品 Web of Science，包括两个化学数据库 (CCR、IC) 和三大引文库 (SCI、SSCI 和 A&HCI)。SCI 引文检索的体系更是独一无二，可以方便地组建研究课题的参考文献，可以通过文献引证评估论文的学术价值。发表的学术论文被 SCI 收录产生的影响因子，已被世界上许多科研机构作为评价学术水平的一个重要标准。

网址: <http://www.isinet.com>, Web of Science 检索结果如图 1.6。



图 1.6 Web of Science 检索结果

1.1.7 EI 工程索引

始建于 1884 年, 世界著名的检索工具美国工程索引 (Engineering Index, 简称 EI) 由美国工程信息公司 (Engineering information Inc.) 编辑发行, 提供世界上最大的工程信息, EI 收录具有面向工程领域、全面及高水平的特点, 1969 年开始提供 EI Compendex 数据库服务。1998 年 EI 在清华大学图书馆建立镜像站。

EI 收录了 5000 多种工程类会议论文、期刊论文和科技报告, 收录范围包括化学工程和工艺、材料、核技术、生物工程、运输、光学、农业、食品、计算机、物理、电子、通信、石油、航空和汽车工程等学科领域, 其中化工和工艺的期刊文献最多, 约占 15%, 土木工程类占 6%, 机械工程类占 6%, 计算机和信息技术类占 12%, 应用物理类占 11%, 电子和通信类占 12% 等。

网址: <https://www.engineeringvillage.com/>, Engineering Village 登录界面如图 1.7。



图 1.7 Engineering Village 登录界面