

# 中草药物植物提取 与深加工新技术

实用手册



天津电子出版社

# 中草药植物提取与 深加工新技术实用手册

主编：缪 勇 臧广州

(第一卷)

天津电子出版社

书 名：中草药植物提取与深加工新技术实用手册  
出版发行：天津电子出版社出版发行  
出版时间：2004年10月  
光 盘 号：ISBN 7-88053-037-1  
定 价：1080.00元（1CD-ROM+四卷手册 手册随光盘附赠）

# 编 委 会

主 编	缪 勇	臧广州			
编 委	黄国庆	游林恩	韩宝江	董雪连	焦裕仁
	王福良	聂 林	倪建国	徐春跃	徐克刚
	曹南金	于新发	钟子擅	高 原	高明珍
	郭家河	袁大刚	王存茂	周耀武	金光辉
	赵宝玉	郝 静	钟志超	王振金	张挂林
	陈代玉	陈兆和	陈恩一	林 秀	王 和

# 光盘使用说明

## 一、系统要求：

奔腾以上微机，64M 以上内存，光驱速度不低于 20 速，硬盘容量大于 540 兆，操作系统：WIN98/2000/NT4. 0。

## 二、光盘使用方法：

本套光盘自带系统自运行系统：光盘放入光驱后，系统自动运行，跳出选择页面，你可以选择安装软件，如果你不想在你的机器中安装软件，可以直接点击“文件阅读”直接进入阅读界面，此时系统会自动打开 Acrobat Reader 软件，但此时软件处于最小化状态，在屏幕的下方找到“Acrobat Reader”条，用鼠标右键点击它，然后选择“最大化”，即可进入阅读页面。

（如您的机器的使用内存少于 32M，自运行程序不能启动），您可以进入资源管理器中，用鼠标双击光盘路径显示的图标，即可进入阅读界面。

## 快捷键说明：

Ctrl + “+” 和 Ctrl + “-” 用来放大或缩小页面；

Page Up 和 Page Down 用来上下翻页。

## 三、特别说明：

由于不同用户的机器配置和安装的程序影响，加之 Acrobat Reader 软件对亚洲语言的支持能力，用户在使用本光盘时，有时会出现与显示有关的错误信息，此时，您直接敲回车键忽略即可。

**注：本软件与配套的图书资料结合使用**

# 前 言

现代医学模式由生物医学模式向生物—心理—社会医学模式转变，传统医学发挥着越来越大的作用；化学药物的毒副作用大，易产生抗药性，而中药天然药物在这方面具有无可比拟的优势；纯化合物新药开发难度大、周期长、费用高，使植物提取物和复方药物的开发成为新的选择：“回归自然”、“绿色”消费成为时尚，使天然植物药理所当然地成为现代医疗保健的良好选择。

对植物药的认可，营造了巨大的天然植物产品市场。在国际医药市场上，天然药物已占 30% 份额，市场销售额约 270 亿美元；1994 - 1997 年美国植物药销售额从 50 亿美元增长至 120 亿美元，年均增长率在 30% 以上；1994 年欧盟草药零售额为 60 亿美元，并以年增长 10% 的速度发展；日本汉方制剂 1993 年销售额达 2500 亿日元，年增长达 15% 以上。包括中药提取物在内的植物提取物是植物药制剂的主要原料，并可应用于营养补充剂、化妆品等，是天然医药保健品市场上的核心产品，具有广阔的市场空间。

提取物是国际天然医药保健品市场上的一种新的产品形态，是现代植物药先进技术的载体，该产品在符合 GAP、GMP 要求下进行生产，同时采用先进的工艺和质量检测技术。如大孔吸附树脂分离技术在国内提取物生产企业中得到普及，而在中成药生产中应用甚少，HPLC、HPTLC、GC、GC - MS、HPLC - MS 等分析仪器和技术在中药提取物中得到应用，它们都体现了中药产业的技术进步，体现了中药现代化的要求。国家计委启动的“现代中药产业化”工程，中药标准提取物产业化是重点支持项目，鼓励开发源于中药的以国际市场为目标市场的提取物商品，以带动解决生产技术与装备水平、质量控制能力的提高，引导这

一新兴产业快速健康发展。国家计委、国家经贸颁布的《当前国家重点鼓励的产业、产品和技术目录（2000年修订）》，也列入了“中药有效成分的提炼、纯化和分析技术开发”、“高附加值出口优势产品生产”等项目。

中药提取物对生产条件、生产技术要求较高，很多先进的提取、分离、纯化和干燥设备和技术应用于中药提取物的生产，这些技术和装备的应用大大地提高了中药制药工程技术和装备水平。中药提取物要求对效标成分和有害物质进行定量分析、或与标准品进行对照、或采用指纹图谱进行鉴定，对原料、生产过程和成品均需进行严格检测，以美国天然阳光公司为例，从原料开始至成品出厂，共进行150项检测。因此，在中药提取物的质量控制中，现代的分析仪器是必不可少的。

中药提取物的产业化是要求在符合GAP、GMP、GSP条件下进行（开发环节涉及GLP、GCP），在生产经营全过程须建立和执行一系列技术标准和规范，以保证和提高产品质量，规范行业经营管理秩序，对于进一步扩大出口，保证行业的健康发展有重要意义。

为了推动中药提取物与中药生产的现代化、标准化，我们组织专家编写了此书。本书以中药提取物生产质量为总归，以现代化实用生产技术为论述重点，是这一领域目前唯一一部大型工具图书。

由于编者水平所限，书中错误疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者  
2004年9月

# 目 录

## 第一篇 中草药生产现代化总论

第一章 中药研究与生产 .....	( 3 )
第一节 中药研究的历史 .....	( 3 )
第二节 加入 WTO 后的中药创新研究 .....	( 8 )
第三节 高新技术在中药创新研究中的作用 .....	( 12 )
第二章 中药现代化 .....	( 17 )
第一节 中药现代化的意义和必要性 .....	( 17 )
第二节 中药现代化的目标 .....	( 19 )
第三节 实现中药现代化的策略 .....	( 20 )
第四节 中药现代化与化学 .....	( 23 )
第三章 中药生产质量控制 .....	( 27 )
第一节 样品的前处理及提取净化方法 .....	( 27 )
第二节 中药材质量控制方法 .....	( 33 )
第三节 中药制剂质量控制方法 .....	( 42 )
第四节 中药新药质量标准用对照品研究的技术要求 .....	( 52 )
第五节 中药新药质量稳定性研究的技术要求 .....	( 54 )
第六节 中药分析方法实验认证 .....	( 56 )
第四章 中药生产环境控制 .....	( 62 )



**第二篇 中草药的提取和初步分离**

第一章 提取和分离方法 .....	(73)
第二章 中药有效成分的提取方法 .....	(82)
第一节 超临界流体萃取技术 .....	(82)
第二节 固相萃取法 .....	(91)
第三章 中药化学成分提取与分离系统 .....	(98)
第一节 中药化学成分预试分离系统 .....	(98)
第二节 不同类型化学成分的提取分离系统 .....	(101)
第四章 各类化学成分的提取分离 .....	(117)
第一节 生物碱的提取分离 .....	(117)
第二节 糖苷的提取分离 .....	(122)
第三节 黄酮、蒽醌、苯丙素酚类和鞣质的提取分离 .....	(127)
第四节 萜类化合物的提取分离 .....	(135)
第五节 糖类的分离 .....	(139)

**第三篇 中药色谱分离技术**

第一章 概 述 .....	(145)
第二章 气相色谱法 .....	(176)
第一节 气相色谱仪器系统 .....	(176)
第二节 气相色谱分离条件的选择 .....	(178)
第三节 定性与定量 .....	(185)
第四节 气相色谱在中药分析中的应用 .....	(191)
第三章 薄层色谱法和纸色谱法 .....	(198)
第一节 基本原理 .....	(198)
第二节 基本操作 .....	(200)
第三节 色谱条件的选择 .....	(202)

## 目 录

第四节 定性	(210)
第五节 定量	(212)
第四章 液相色谱的热力学过程	(215)
第一节 中性化合物的物理化学模型	(215)
第二节 基于离子静电作用力的色谱保留机制	(225)
第五章 液相色谱固定相和流动相	(232)
第一节 液相色谱流动相	(232)
第二节 高效液相色谱常用固定相	(240)
第三节 液相色谱中各种参数对保留值的影响	(254)
第六章 微渗析—HPLC 方法	(261)
第七章 液相色谱在中药分析中的应用	(265)
第一节 色谱技术方面的进展	(265)
第二节 HPLC 在中药及药用植物分析中的应用	(268)
第八章 生物色谱应用于中药活性成分的筛选和分离分析	(276)
第一节 中药活性成分筛选的现状和发展趋势	(276)
第二节 分子生物色谱的基本生理及特点	(278)
第三节 分子生物色谱分离分析中药研究的进展	(279)
第四节 发展思路和策略	(280)

## 第四篇 其他分离及分析方法

第一章 紫外光谱法	(287)
第一节 概 述	(287)
第二节 紫外光谱原理及分析方法	(288)
第二章 红外光谱法	(307)
第一节 基本原理	(307)
第二节 仪 器	(309)
第三节 实验技术	(310)
第四节 各种官能团的特征吸收	(312)

第三章 质谱法 .....	(329)
第一节 有机质谱仪器 .....	(329)
第二节 质谱裂解机制 .....	(345)
第三节 MS/MS 法 .....	(350)
第四章 核磁共振法 .....	(361)
第一节 核磁共振仪 .....	(362)
第二节 核磁共振基本原理 .....	(364)
第三节 化学位移 .....	(367)
第四节 自旋自旋偶合 .....	(376)
第五节 自旋体系 .....	(393)
第六节 核磁共振氢谱 .....	(397)
第七节 核磁共振碳谱 .....	(402)
第八节 核磁共振二维谱 .....	(416)
第五章 手性分子的分离方法 .....	(441)
第六章 核磁共振波谱与其他色谱及提取分离方法联用技术 .....	(455)
第一节 HPLCNMP 原理 .....	(455)
第二节 HPLCNMR 操作技术类型 .....	(457)
第三节 用于天然产物化学成分分析实例 .....	(462)
第四节 SFENMR .....	(477)
第五节 SFCNMR 超临界色谱核磁共振联用 .....	(485)
第六节 凝胶渗透色谱—核磁共振(GPC/NMR)联用技术 .....	(492)
第七节 气相色谱—核磁共振(GC/NMR)联用技术 .....	(493)
第八节 毛细管电泳核磁共振(CENMR)联用 .....	(498)
第七章 毛细管电泳法 .....	(502)
第一节 概述 .....	(502)
第二节 原理 .....	(505)
第三节 仪器 .....	(526)

## 第五篇 中药成分提取新技术

第一章 超临界流体萃取技术 .....	(539)
第一节 超临界流体简介 .....	(539)
第二节 超临界 CO <sub>2</sub> 流体萃取技术 .....	(541)
第三节 超临界 CO <sub>2</sub> 流体萃取过程简介 .....	(543)
第四节 超临界 CO <sub>2</sub> 流体萃取影响因素及工艺优选 .....	(544)
第五节 超临界 CO <sub>2</sub> 流体萃取在中草药提取中的应用 .....	(548)
第六节 超临界 CO <sub>2</sub> 流体萃取设备 .....	(552)
第二章 动态循环阶段连续逆流提取技术 .....	(556)
第一节 动态循环阶段连续逆流提取设备结构及工作原理 .....	(556)
第二节 动态循环阶段连续逆流提取工艺流程 .....	(558)
第三节 动态循环阶段连续逆流提取操作方法 .....	(558)
第四节 动态循环阶段连续逆流提取主要工艺参数 .....	(563)
第五节 动态循环阶段连续逆流提取技术设计特色 .....	(564)
第六节 动态连续逆流提取技术应用及其评价 .....	(569)
第三章 超声提取技术 .....	(574)
第一节 概 述 .....	(574)
第二节 超声技术在中药提取方面的应用 .....	(575)
第三节 影响因素 .....	(577)
第四章 生物酶解技术 .....	(580)
第一节 酶的概念、特点及影响酶活性的因素 .....	(581)
第二节 中药生物酶解技术机理 .....	(583)
第三节 酶解技术在中药制剂中的应用 .....	(586)
第四节 酶解技术应用关键问题 .....	(594)
第五章 微波技术 .....	(598)
第一节 微波技术在中药提取工艺中的应用 .....	(599)
第二节 微波干燥、灭菌技术在中药中的应用 .....	(603)

<b>第六章 吸附澄清技术</b> .....	(609)
第一节 吸附澄清原理 .....	(609)
第二节 吸附澄清剂的分类 .....	(611)
第三节 吸附澄清剂的特点 .....	(612)
第四节 吸附澄清剂的工艺条件可行性研究 .....	(613)
第五节 吸附澄清技术在中药中的具体应用 .....	(621)
第六节 吸附澄清技术的存在问题与科学评价 .....	(622)
<b>第七章 浓缩技术</b> .....	(626)
第一节 中药提取液的特点及其浓缩要求 .....	(626)
第二节 常用浓缩工艺及其特点 .....	(626)
第三节 中药提取液浓缩操作中存在的问题及解决措施 .....	(627)
第四节 合理选择浓缩工艺 .....	(628)
第五节 中药浓缩工艺及设备发展趋势 .....	(628)

## 第六篇 中药分离纯化技术

<b>第一章 分子蒸馏技术</b> .....	(635)
第一节 分子蒸馏的基本原理 .....	(635)
第二节 分子蒸馏技术的特点 .....	(636)
第三节 分子蒸馏设备 .....	(638)
第四节 分子蒸馏分离效果的影响因素 .....	(642)
第五节 分子蒸馏技术在中药和天然药物中的应用 .....	(644)
<b>第二章 大孔树脂吸附技术</b> .....	(652)
第一节 大孔吸附树脂 .....	(652)
第二节 大孔吸附树脂吸附分离技术要求 .....	(658)
第三节 大孔吸附树脂技术在中药生产中的应用 .....	(664)
第四节 大孔吸附树脂应用中存在的问题及解决办法 .....	(670)
<b>第三章 膜分离技术</b> .....	(675)
第一节 概 述 .....	(675)

第二节	微    滤	.....	(677)
第三节	超    滤	.....	(685)
第四节	膜分离技术在应用中存在的问题及思考	.....	(704)
<b>第四章</b>	<b>离心分离技术</b>	.....	(709)
第一节	离心分离的原理及过程	.....	(709)
第二节	离心机的种类与选型	.....	(710)
第三节	离心分离法与醇沉法的应用比较	.....	(714)
第四节	离心分离法的应用及其评价	.....	(722)
 <b>第七篇    中药制剂成型新技术</b>  			
<b>第一章</b>	<b>超微粉碎技术</b>	.....	(729)
第一节	概    述	.....	(729)
第二节	超微粉碎方法及其要求	.....	(732)
第三节	粉碎设备	.....	(734)
第四节	超微粉碎配套辅助技术简介	.....	(757)
第五节	超微粉碎技术在中药制剂中的应用	.....	(761)
<b>第二章</b>	<b>固体分散技术</b>	.....	(767)
第一节	概    述	.....	(767)
第二节	固体分散体的常用载体	.....	(768)
第三节	固体分散体成型技术	.....	(773)
第四节	固体分散体的作用	.....	(774)
第五节	固体分散体的质量检查与评定	.....	(776)
第六节	固体分散体的稳定性	.....	(781)
第七节	固体分散技术在中药制剂中的应用	.....	(783)
<b>第三章</b>	<b>乳化技术</b>	.....	(787)
第一节	乳剂的形成	.....	(788)
第二节	乳剂的分类	.....	(804)
第三节	微    乳	.....	(809)

第四节 乳剂的性质·····	(810)
第五节 乳剂质量评价·····	(818)
<b>第四章 雾化技术</b> ·····	<b>(822)</b>
第一节 喷雾干燥技术·····	(822)
第二节 气雾剂制备技术·····	(834)
<b>第五章 环糊精包合技术</b> ·····	<b>(839)</b>
第一节 概    述·····	(839)
第二节 $\beta$ 环糊精包合原理·····	(841)
第三节 环糊精的结构和性质·····	(842)
第四节 包合物的制备方法·····	(846)
第五节 $\beta$ 环糊精在中药药剂中的应用·····	(849)
第六节 存在的问题及解决的办法·····	(851)
<b>第六章 微型胶囊制备技术</b> ·····	<b>(854)</b>
第一节 囊芯物与囊材·····	(856)
第二节 微囊的制备·····	(859)
第三节 微囊的性质·····	(867)
第四节 微囊的质量评价·····	(876)
<b>第七章 水性包衣技术</b> ·····	<b>(878)</b>
第一节 包衣材料·····	(878)
第二节 水性包衣液的制备方法·····	(880)
第三节 包衣液的成分·····	(881)
第四节 包衣成膜原理·····	(884)
第五节 包衣设备与工艺·····	(885)
<b>第八章 脂质体类制剂</b> ·····	<b>(887)</b>
第一节 脂质体的化学组成与结构·····	(887)
第二节 脂质体的类型与理化性质·····	(889)
第三节 脂质体的作用特点·····	(891)
第四节 脂质体的制备方法·····	(894)
第五节 脂质体制备方法的评价·····	(897)

第六节 脂质体的作用机制与给药途径	(898)
第七节 脂质体的质量评价	(901)
第八节 新型脂质体	(902)
<b>第九章 微囊与毫微囊类制剂</b>	<b>(906)</b>
第一节 常用的包囊材料	(906)
第二节 微囊的制备方法	(909)
第三节 微囊的性质	(913)
第四节 微囊中药物的释放	(915)
第五节 微囊的质量评价	(917)
第六节 微囊的应用	(918)
第七节 毫微囊的制备与特点	(919)
<b>第十章 微球类制剂</b>	<b>(922)</b>
第一节 微球的载体材料	(922)
第二节 微球的制备方法	(924)
第三节 微球的性质	(927)
第四节 磁性微球	(929)
第五节 微球的给药途径	(931)
<b>第十一章 干燥技术</b>	<b>(933)</b>
第一节 喷雾干燥技术及其应用	(933)
第二节 冷冻干燥技术及其应用	(959)
第三节 红外线干燥技术	(975)
第四节 旋转闪蒸干燥机	(981)
第五节 中药干燥技术和设备的现状与发展趋势	(984)
<b>第十二章 制粒技术</b>	<b>(988)</b>
第一节 干法制粒	(988)
第二节 湿法制粒	(991)
第三节 流化制粒	(998)
第四节 喷雾制粒	(1006)
<b>第十三章 压片技术</b>	<b>(1012)</b>



第一节	片剂成型原理及压片过程 .....	(1012)
第二节	普通压片方法 .....	(1015)
第三节	特殊片压片方法 .....	(1016)
第四节	压片机械及其技术改造 .....	(1024)
<b>第十四章</b>	<b>薄膜包衣技术</b> .....	(1031)
第一节	薄膜包衣的处方组成 .....	(1032)
第二节	包衣原理 .....	(1038)
第三节	薄膜包衣方法及包衣设备 .....	(1039)
第四节	薄膜包衣的质量评价 .....	(1042)
第五节	影响薄膜包衣的因素及操作中易产生的问题与解决方法 .....	(1045)
第六节	薄膜包衣技术在中药制剂中的应用 .....	(1049)
<b>第十五章</b>	<b>消毒灭菌技术</b> .....	(1058)
第一节	常用灭菌方法 .....	(1058)
第二节	辐射与微波灭菌在中药制剂中的应用研究 .....	(1066)

## 第八篇 各类中草药物的提取与深加工

人参 .....	(1073)
人参果 .....	(1087)
女贞子 .....	(1089)
川贝母 .....	(1091)
丹参 .....	(1096)
五味子 .....	(1098)
天门冬 .....	(1103)
天麻 .....	(1105)
牛蒡根 .....	(1108)
车前草 .....	(1113)
北沙参 .....	(1115)
生地黄 .....	(1118)
生何首乌 .....	(1121)